

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10,731,675

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年12月10日

出願番号
Application Number: 特願2002-358330

[ST. 10/C]: [JP2002-358330]

願人
Applicant(s): オムロン株式会社

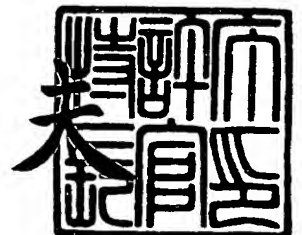
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2003年12月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 OM61912

【提出日】 平成14年12月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06K 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 村田 卓也

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 中島 克起

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 白水 岳

【特許出願人】

【識別番号】 000002945

【氏名又は名称】 オムロン株式会社

【代表者】 立石 義雄

【代理人】

【識別番号】 100098899

【弁理士】

【氏名又は名称】 飯塚 信市

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037486

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9801529

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学コード読取方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の撮影指令が到来するのを待って、所定の撮影条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得し、しかるのち、取得された複数枚の画像の 1 つを所定の順番で選択してデコードを試み、いずれかの画像に関してデコード成功が判定されるのを待って、残りの画像に関するデコードを試みることなく、デコード成功としてデコード結果を出力する、ことを特徴とする光学コード読取方法。

【請求項 2】 デコードのために複数枚の画像の 1 つを選択する際の所定の順番を、デコード成功画像の撮影順番履歴に基づいて変更する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の光学コードの読取方法。

【請求項 3】 所定の撮影指令が到来するのを待って、所定の撮影条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得し、しかるのち、取得された複数枚の画像の 1 つを所定の順番で選択してデコードを試み、少なくとも 1 つの画像においてデコード成功と判定されるときには、デコード成功としてデコード結果を出力する、ことを特徴とする光学コードの読取方法。

【請求項 4】 連続撮影における撮影間隔を、1 連続撮影においてデコード成功と判定される画像の個数に基づいて変更する、ことを特徴とする請求項 3 に記載の光学コード読取方法。

【請求項 5】 連続撮影における撮影間隔を、指定された撮影間隔に応じて変更する、又は連続撮影所要時間は固定したまま指定された撮影回数に応じて変更する、ことを特徴とする請求項 3 に記載の光学コード読取方法。

【請求項 6】 所定の撮影条件が、1 連続撮影中に変化する撮影条件である、ことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の光学コード読取方法。

【請求項 7】 所定の撮影条件が、撮影条件を変化させつつ得られた過去のデコード成功画像同士の画質比較により求められた最適撮影条件である、ことを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の光学コード読取方法。

【請求項 8】 画質にはコントラストが含まれている、ことを特徴とする請

求項 7 に記載の光学コード読取方法。

【請求項 9】 イメージセンサを内蔵しかつシャッタースピードを変化させることが可能なカメラと、

カメラの被写体を照らしかつ照明態様を変化させることが可能な照明器と、

カメラにより取得される画像を複数枚記憶可能な画像メモリと、

カメラから取得された画像に含まれる光学コードをデコードするための画像処理部と、

所定の撮影指令が到来するのを待って、カメラのシャッタースピード及び／又は照明器の照明態様等により規定される所定の撮像条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得しこれらを画像メモリに格納するマルチ画像取得手段と、

画像メモリに格納された複数枚の画像の 1 つを所定の順番で選択して画像処理部に与えることで当該画像に含まれる光学コードのデコードを試み、いずれかの画像に関してデコード成功が判定されるのを待って、残りの画像に関するデコードを試みることなく、デコード成功としてデコード結果を出力するマルチ画像デコード手段と、を含むことを特徴とする光学コード読取装置。

【請求項 10】 画像メモリに格納された複数枚の画像の 1 つをデコードのために選択する際の所定の順番を、デコード成功画像の撮影順番履歴に基づいて変更するデコード順番変更手段を有する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の光学コード読取装置。

【請求項 11】 イメージセンサを内蔵しかつシャッタースピードを変化させることが可能なカメラと、

カメラの被写体を照らしかつ照明態様を変化させることが可能な照明器と、

カメラにより取得される画像を複数枚記憶可能な画像メモリと、

カメラから取得された画像に含まれる光学コードをデコードするための画像処理部と、

所定の撮影指令が到来するのを待って、カメラのシャッタースピード及び／又は照明器の照明態様等により規定される所定の撮像条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得しこれらを画像メモリに格納するマルチ画像取得手段と、

画像メモリに格納された複数枚の画像の 1 つを所定の順番で選択して画像処理

部に与えることで当該画像に含まれる光学コードのデコードを試み、少なくとも 1つの画像においてデコード成功と判定されるときには、デコード成功としてデコード結果を出力するマルチ画像デコード手段と、を含むことを特徴とする光学コード読取装置。

【請求項 12】 連続撮影における撮影間隔を、1 連続撮影に際してデコード成功と判定される画像の個数に基づいて変更する撮影間隔変更手段を有する、ことを特徴とする請求項 11 に記載の光学コード読取装置。

【請求項 13】 連続撮影における撮影間隔を、指定された撮影間隔に応じて、又は連続撮影所要時間は固定したまま指定された撮影回数に応じて変更する、撮影間隔変更手段を有する、ことを特徴とする請求項 11 に記載の光学コード読取装置。

【請求項 14】 所定の撮影条件が、1 連続撮影中に変化する撮影条件である、ことを特徴とする請求項 9～13 のいずれかに記載の光学コード読取装置。

【請求項 15】 所定の撮影条件が、撮影条件を変化させつつ得られた過去のデコード成功画像同士の画質比較により求められた最適撮影条件である、ことを特徴とする請求項 9～13 のいずれかに記載の光学コード読取装置。

【請求項 16】 画質にはコントラストが含まれている、ことを特徴とする請求項 15 に記載の光学コード読取装置。

【請求項 17】 カメラのシャッタースピード及び／又は照明器の照明態様等により規定される撮像条件を変化させつつカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得しこれらを画像メモリに格納するマルチ画像取得手段と、

画像メモリに格納された複数枚の画像の全てに対してデコードを試み、デコード成功又は不成功を記録するマルチ画像デコード結果記憶手段と、

デコード成功画像同士の画質を比較することにより、画質の最も良好な 1 の画像に対する撮影条件を最適撮影条件として出力する最適撮影条件検索手段と、

を含む撮影条件教示手段を有する、ことを特徴とする請求項 9～13 のいずれかに記載の光学コード読取装置。

【請求項 18】 画質にはコントラストが含まれている、ことを特徴とする請求項 17 に記載の光学コード読取装置。

【請求項 19】 ヒューマンマシンインタフェースとして機能する表示器を有し、該表示器には、デコード成功画像の中で画質の最も良好な画像と、その画像に対応する付帯情報とが表示される、ことを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の光学コード読取装置。

【請求項 20】 付帯情報には、照明器における点灯パターンが含まれている、ことを特徴とする請求項 19 に記載の光学コード読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、バーコードや二次元コードと言った光学コードの読み取りに好適な光学コード読取方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

搬送ライン上に固定されたイメージセンサ内蔵カメラを介して、高速で搬送されてくるワークに付された微細な光学コード（例えば、二次元コード等）を読み取るような場合、撮影タイミングをどのように設定すべきかについては、様々な提案がなされている。

【0003】

電源が投入された以降、適当な時間間隔で CCD カメラによる撮影を常時繰り返し、トリガ入力を与えられた時点では、既に撮影されてメモリに記憶されている最新の撮影画像に基づいて、直ちに、デコード処理へと移行可能とした情報コード読取装置が従来より知られている（特許文献 1 参照）。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2000-293616 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述の従来技術にあっては、撮影のタイミングとトリガ入力のタイミングとは完全に非同期であるから、仮に、ワーク上のコード存在位置がカメラの視野に到

来したことをトリガセンサ（例えば、ファイバ型光電センサ等）で検出してトリガ入力が発生させたとしても、撮影された画像内には目的とする光学コードが存在しない場合も起こり得る。また、図19に示されるように、ワーク上の光学コード（二次元コード8）に位置バラツキがあつて、たまたま予定位置からのズレ量 ΔL があれば、撮影タイミングが固定されている限り、カメラの視野9内に目的とする光学コード（二次元コード8）が存在しない場合、又は完全な形では存在しない場合を回避することはできない。

【0006】

この発明は、上述の問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、ワークに付された光学コードを確実に読み取ることができる光学コード読取方法及び装置を提供することにある。

【0007】

この発明の他の目的とするところは、読取確実性を担保しつつも、可能な限り短時間で読み取りを完了できる光学コード読取方法及び装置を提供することにある。

【0008】

この発明の他の目的とするところは、使用するに連れて読取確実性を一層向上させることができる光学コード読取方法及び装置を提供することにある。

【0009】

この発明の他の目的とするところは、読取確実性が高くしかも操作性の良好な光学コード読取方法及び装置を提供することにある。

【0010】

この発明のさらに他の目的並びに作用効果については、明細書の以下の記述を参照することにより、当業者であれば容易に理解されるであろう。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明の基本となる光学コード読取方法は、所定の撮影指令が到来するのを待って、所定の撮影条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得し、しかるのち、取得された複数枚の画像の1つを所定の順番で選択してデコードを試

み、いずれかの画像に関してデコード成功が判定されるのを待って、残りの画像に関するデコードを試みることなく、デコード成功としてデコード結果を出力する、ことを特徴とするものである。

【0012】

このような構成によれば、所定の撮影指令が到来するのを待って、所定の撮影条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像が取得されるため、仮に、トリガ入力のタイミングとワークの到来タイミングとの間に時間的ズレが存在したり、ワーク上の光学コード位置にバラツキが存在したとしても、複数回の連続撮像によって得られる複数枚の画像には、ワーク上の光学コードが含まれている確率が高いため、読み取り対象となる画像を唯一としていた従来技術に比べて、光学コードの読取確実性が高まる。

【0013】

加えて、取得された複数枚の画像の1つを所定の順番で選択してデコードを試み、いずれかの画像に関してデコード成功が判定されたならば、残りの画像に関するデコードを試みることなく、デコード成功としてデコード結果を出力するため、必ずしも全ての画像に関するデコードを試みることが不要となって、出力応答性を向上させることができる。

【0014】

殊に、光学コードとして2次元コードが採用される場合、情報量が膨大となることから、一枚の画像のデコードにも相当な時間がかかるが、いずれか1つの画像においてデコード成功が判定されれば、その他の画像についてはデコード処理は行われないから、無駄なデコード処理によって出力応答性を害することもない。つまり、この発明によれば、複数回の連続撮影を行うことで読取確実性を担保しつつも、一枚の画像でもデコードに成功すれば、他の画像についてはデコードを試みないから、可能な限り短時間で読取を完了することができる。

【0015】

好ましい実施の一形態としては、デコードのために複数枚の画像の1つを選択する際の所定の順番を、デコード成功画像の撮影順番履歴に基づいて修正する、ことが考えられる。すなわち、1連続撮影において何回目の撮影順番で得られた

画像に関してデコード成功したかを過去複数回の連続撮影に関して記録して撮影順番履歴として保存し、当該撮影順番履歴において出現頻度の高い撮影順番に従って優先的にデコードを行えば、一般に所定の撮影指令（トリガ入力）のタイミングとワークの到来タイミングとの関係は一定の場合が多く、しかもワーク上の光学コードの位置もほぼ同じであるとすれば、デコード成功の出現頻度の高い撮影順番の画像から優先的にデコード処理を試みることによって、デコード成功と判定されるまでの所要時間が一層短くなる。

【0016】

別の一面から見た本発明の基本となる光学コード読取方法は、所定の撮影指令が到来するのを待って、所定の撮影条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得し、しかるのち、取得された複数枚の画像の1つを所定の順番で選択してデコードを試み、少なくとも1つの画像においてデコード成功と判定されるときには、デコード成功としてデコード結果を出力する、ことを特徴とするものである。

【0017】

この発明にあつては、少なくとも1つの画像においてデコード成功と判定されたとしても、直ちにその旨を外部へ出力することは要件とされておらず、残りの画像に関してデコード可否を判定することができる。もっとも、このような構成によっても、多少の出力応答性は損ねるものの、取得された複数の画像中に目的とする光学コードが含まれている可能性は高いから、従前のように、1回のトリガ入力に対して1回しか撮影を行わなかったものに比べれば、トリガ入力のタイミングとワークの到来タイミングとの間に時間的ズレが存在したり、ワーク上の光学コード位置にバラツキが存在したとしても、光学コードを確実に読み取ることができる。

【0018】

好ましい実施の形態としては、連続撮影における撮影間隔を、1連続撮影においてデコード成功と判定される画像の個数に基づいて修正する、ことが考えられる。すなわち、本発明にあつては、1連続撮影により得られる複数の画像の中の少なくとも1つに目的とする光学コードが含まれていればデコード成功を得るこ

とができるのであるが、連続撮影の間隔やワークの速度との関係で複数の画像の中の多数に目的とする光学コードが含まれていたり、逆に1つの画像にしか含まれていなかったり全く含まれていない場合も想定される。光学コードの含まれる画像が多くかつ全体の取得画像枚数も多いと大容量の画像メモリが必要となってコストアップとなる。一方、全く含まれていなかったりあるいは1つの画像にしか含まれていないような場合には、僅かのタイミングズレあるいはバラツキによっても、目的とする光学コードを見失う虞がある。そのため、このように1連続撮影においてデコード成功と判定される画像の個数に基づいて連続撮影における撮影間隔を修正することにより、常に適切な取得画像枚数並びに光学コード出現画像数を維持することができ、これにより読取確実性を担保しつつも、メモリ容量等を節減してコストダウンが可能となる。

【0019】

好ましい実施の形態としては、連続撮影における撮影間隔を、指定された撮影間隔に応じて変更する、又は連続撮影所要時間は固定したまま指定された撮影回数に応じて変更する、ことが考えられる。このような構成によれば、使用者が撮影間隔を指定することによって、又は単位時間当たりの撮影回数を指定することによって、連続撮影における撮影間隔を任意に調整することが可能となる。殊に、1連続撮影所要時間は固定した状態のまま、撮影回数の指定を許容するようにすれば、その条件を満たす撮影間隔を自動的に算出して、設定を行うことができる。

【0020】

上述の2つの基本発明においては、好ましい実施の形態としては、所定の撮影条件が、1連続撮影中に変化する撮影条件である、ことが考えられる。このような構成によれば、例えば、1画像の撮影ごとに撮影条件を変化させることによって、撮影条件の異なる複数枚の画像を取得することができるから、画質の異なる複数枚の画像に対してデコードを試みることにより、被写体となるワーク又は光学コードの表面性状変化等に拘わらず、デコード成功の確率を維持することができる。つまり、ラインを搬送されるワークが同一品種であっても、1個のワークを撮影条件を変更しながら複数回撮影すれば、取得される複数枚の画像のいずれ

かは最適撮影条件に近い条件で取得されるであろうし、ラインを搬送されるワークの品種が混在する場合にも、取得される複数枚の画像のいずれかは最適撮影条件に近い条件で取得されるであろうから、このような撮影条件変更手法を採用することにより、読取確実性を維持することができる。加えて、静止しているワークであっても、ワーク毎に表面性状が区々の場合には、その都度最適な撮影条件に設定しなおさなくても、適切な撮影条件にて取得された画像に基づいて、確実な読取が可能となる。

【0021】

上述の2つの基本方法発明においては、好ましい実施の形態としては、所定の撮影条件が、1連続撮影中に撮影条件を変化させつつ得られたデコード成功画像同士の画質比較により求められた最適撮影条件である、ことが考えられる。ここで、画質にはコントラスト（画像背景領域又は光学コード領域における、最大又は平均的な白画素レベルと最小又は平均的な黒画素レベルとのレベル差）を含むことができる。このような構成によれば、連続撮影を繰り返すうちに、撮影条件は次第に最適な条件に収束するため、上述した1ワークに対して複数画像を取得することによる読取確実性を担保しつつも、使用するにつれて読取確実性を一層向上させることができる。

【0022】

本発明の基本となる光学コード読取装置は、イメージセンサを内蔵しかつシャッタースピードを変化させることが可能なカメラと、カメラの被写体を照らしかつ照明態様を変化させることが可能な照明器と、カメラにより取得される画像を複数枚記憶可能な画像メモリと、カメラから取得された画像に含まれる光学コードをデコードするための画像処理部と、所定の撮影指令が到来するのを待って、カメラのシャッタースピード及び／又は照明器の照明態等により規定される所定の撮像条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得しこれらを画像メモリに格納するマルチ画像取得手段と、画像メモリに格納された複数枚の画像の1つを所定の順番で選択して画像処理部に与えることで当該画像に含まれる光学コードのデコードを試み、いずれかの画像に関してデコード成功が判定されるのを待って、残りの画像に関するデコードを試みることなく、デコード成功としてデコー

ド結果を出力するマルチ画像デコード手段と、を含むことを特徴とするものである。

【0023】

このような構成によれば、先の方法の場合と同様な理由により、トリガ入力タイミングとワークの到来タイミングとの間に時間的ズレが存在したり、ワーク上の光学コード位置にバラツキが存在したとしても、光学コードを確実にかつ可能な限り短時間で読み取ることができる。

【0024】

好ましい実施の形態としては、画像メモリに格納された複数枚の画像の1つをデコードのために選択する際の所定の順番が、デコード成功画像の撮影順番履歴に基づいて修正される、ことが考えられる。このような構成によれば、先の方法の場合と同様な理由により、上述した読取確実性を担保しつつも、読取完了に至る所要時間を一層短縮することが可能となる。

【0025】

別の一面から見た本発明の基本となる二次元コード読取装置は、イメージセンサを内蔵しかつシャッタースピードを変化させることが可能なカメラと、カメラの被写体を照らしかつ照明態様を変化させることが可能な照明器と、カメラにより取得される画像を複数枚記憶可能な画像メモリと、カメラから取得された画像に含まれる光学コードをデコードするための画像処理部と、所定の撮影指令が到来するのを待って、カメラのシャッタースピード及び／又は照明器の照明態様を含む所定の撮像条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得しこれらを画像メモリに格納するマルチ画像取得手段と、画像メモリに格納された複数枚の画像の1つを所定の順番で選択して画像処理部に与えることで当該画像に含まれる光学コードのデコードを試み、少なくとも1つの画像においてデコード成功と判定されるときには、デコード成功としてデコード結果を出力するマルチ画像デコード手段と、を含むことを特徴とするものである。

【0026】

このような構成によれば、先に説明した方法の場合と同様な理由により、トリガ入力タイミングとワークの到来タイミングとの間に時間的ズレが存在したり

、ワーク上の光学コード位置にバラツキが存在したとしても、光学コードを確実に読み取ることができる。

【0027】

好ましい実施の形態としては、連続撮影における撮影間隔を、1連続撮影に際してデコード成功と判定される画像の個数に基づいて修正する、ことが考えられる。このような構成によれば、先の方法の場合と同様な理由により、常に適切な取得画像枚数並びに光学コード出現画像数を維持することができ、これにより読取確実性を担保しつつも、メモリ容量等を節減してコストダウンが可能となる。

【0028】

上述の2つの基本装置発明において、好ましい実施の形態としては、所定の撮影条件が、1連続撮影中に変化する撮影条件である、ことが考えられる。このような構成によれば、先の方法の場合と同様な理由により、被写体となるワークや2次元コードの表面性状に変化等が生じたとしても、それら変化する撮影条件の1つに最適撮影条件が合致すれば、読取に適した画像が得られるから、読取確実性を維持することができる。

【0029】

上述の2つの基本装置発明において、好ましい実施の形態としては、所定の撮影条件が、1連続撮影中に撮影条件を変化させつつ得られたデコード成功画像同士の画質比較により求められた最適撮影条件である、ことが考えられる。ここで、画質にはコントラストを含むことができる。このような構成によれば、先に方法の場合で説明したと同様にして、複数画像撮影による読取確実性を担保しつつも、使用するにつれて読取確実性を一層向上させることができる。

【0030】

上述の2つの基本装置発明においては、カメラのシャッタースピード及び／又は照明器の照明態様等により規定される撮像条件を変化させつつカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得しこれらを画像メモリに格納するマルチ画像取得手段と、画像メモリに格納された複数枚の画像のすべてに対してデコードを試み、デコードの可否を記録するマルチ画像デコード結果記憶手段と、デコード成功画像同士の画質を比較することにより、画質の最も良好な1の画像に対する撮影条件

を最適撮影条件として出力する最適撮影条件検索手段と、を含む撮影条件教示手段を有する、ことが考えられる。ここで、画質にはコントラストを含んでいてもよい。このような構成によれば、自動的に最適撮影条件を求め、これを装置に対して教示（ティーチング）することができる。

【0031】

さらに、上述の2つの基本装置発明においては、ヒューマンマシンインタフェースとして機能する表示器を有し、該表示器には、デコード成功画像の中で画質の最も良好な画像と、その画像に対応する付帯情報とが表示される、ようにすることが考えられる。ここで、付帯情報には、照明器における点灯パターンを含めることができる。その他の付帯情報としては、先の例でも述べたように、シャッタースピード等のその他の撮影条件、読取対象となるコードに関する情報（例えばセルサイズ等）を挙げることができる。そして、このような構成によれば、読取確実性を担保しつつも、操作性の良好な光学コード読取装置を提供することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下に、この発明の好適な実施の一形態を添付図面を参照しながら詳細に説明する。尚、以下の実施形態は本発明の一部を示すものに過ぎず、本発明の及ぶ範囲は、明細書の特許請求の範囲の記載によってのみ規定されることは言うまでもない。

【0033】

本発明装置のシステム構成を示す模式的な外観図が図1に示されている。同図において、符号1はコントローラ、2はカメラ、3はトリガタイミング検知センサ、4はハンディコンソール、5はビデオモニタ、6aはプログラマブルコントローラ、6bはパソコン、7は照明器である。

【0034】

カメラ2にはCCD等のイメージセンサが内蔵されており、カメラ2の先端部にはフードを有する照明器7が備えられている。照明器7には照明角度の異なる複数の照明要素が設けられている。各照明要素は、1個の光源又は複数の光源で

構成される。これらの照明要素は 1 個ずつ択一的に又は 2 以上のものを同時に点灯することが可能とされている。これら照明要素の点灯は、コントローラ 1 からの制御によって行うことができる。トリガタイミング検知センサ 3 は、搬送路上を流れてくるワークがカメラ 2 の視野にさしかかったタイミングを検知して、トリガ入力生成部 4 を生成するものである。ハンディコンソール 4 及びビデオモニタ 5 は、本装置のヒューマンマシンインタフェースとして機能するものであり、これらを用いて本発明装置とオペレータとの対話が適切に行われる。プログラマブルコントローラ 6 a 及びパソコン 6 b は、本発明装置に対する上位システムを構成するものである。例えば、プログラマブルコントローラ 6 a は生産ライン全体の制御を、またパソコン 6 b はプログラマブルコントローラ 6 a に対する各種の統括的な指示を与えるために使用される。

【0035】

コントローラの内部構成を中心として示すブロック図が図 2 に示されている。尚、同図において、先に説明した図 1 の構成要素と同一部分については同符号を付して説明は省略する。

【0036】

同図に示されるように、コントローラ 1 には、CPU 101 と、メモリ 102 と、画像メモリ 103 と、画像入出力制御部 104 と、コンソールインタフェース 105 と、モニタインタフェース 106 と、カメラインタフェース 107 と、照明インタフェース 108 と、トリガセンサインタフェース 109 と、画像処理部 110 と、CPU バス 111 と、内部バス 112 と、通信インタフェース 113 とが含まれている。CPU 101 はマイクロプロセッサを主体として構成されており、メモリ 102 に格納されたシステムプログラムを実行することによって、コントローラ 1 全体の制御を司る。

【0037】

コントローラ 1 は、通信インタフェース 113 を介して上位システム 6 と接続される他、コンソールインタフェース 105、モニタインタフェース 106、カメラインタフェース 107、照明インタフェース 108、トリガセンサインタフェース 109 をそれぞれ介して、コンソール 4、ビデオモニタ 5、カメラ 2、照

明器 7、トリガセンサ 3 のそれぞれに接続される。

【0038】

トリガセンサ 3 の作動により生成されたトリガ入力は、トリガセンサインタフェース 109 を介してコントローラ 1 に取り込まれる。照明器 7 を構成する複数の照明要素は、照明インタフェース 108 を介してコントローラ 1 から与えられる信号によって選択的に点灯され、これにより複数の照明態様が実現される。カメラ 2 の撮影動作により得られた画像はカメラインタフェース 107 を介してコントローラ 1 に取り込まれ、最終的に画像メモリ 103 に格納される。画像メモリ 103 に格納された画像データは、適宜読み出されて、画像処理部 110 へ与えられ、ここで公知の各種の画像処理が行われた後、所定の規則に従ってデコードが試みられる。オペレータの所定操作によりコンソール 4 で発生される各種の指令は、コンソールインタフェース 105 を介してコントローラ 1 内に取り込まれる。コントローラからオペレータに対する各種の指示は、モニタインタフェース 106 を介してビデオモニタ 5 へと与えられ、ビデオモニタ 5 の画面上には該当する情報に相当する文字や図形が表示される。内部における高速の画像データ転送は内部バス 112 を介して行われ、CPU が取り扱う各種のデータは CPU バス 111 を介して該当する回路要素に与えられる。

【0039】

次に、CPU 101 で実行される処理の全体を概略的に示すゼネラルフローチャートが図 3 に示されている。同図において電源投入により処理が開始されると、一般的な全体としての初期設定処理を実行した後（ステップ 301）、コントローラに設けられた図示しない SET/RUN 切替スイッチの内容に応じて、SET モード系の処理（ステップ 303, 304, 305）又は RUN モード系の処理（ステップ 306, 307, 308）が択一的に実行される。

【0040】

実際に搬送ラインに流れているワークを対象として 2 次元コード読取を行う処理は RUN モード処理（ステップ 307）において実行される。一方、RUN モードに先立つ、各種の設定処理乃至教示処理（ティーチング）は、SET モード処理（ステップ 304）において実行される。

【 0 0 4 1 】

次に、S E Tモードにて実行される撮影条件自動設定処理のゼネラルフローチャートが図4に示されている。同図に示されるように、この撮影条件自動設定処理は、符号4 0 1が付された規定回数連続撮像処理（条件都度変更）と、符号4 0 2が付された全撮像画像対象デコード処理と、符号4 0 3が付された最適条件決定処理とから構成されている。そして、この撮影条件自動設定処理は、通信インタフェース1 1 3やコンソールインタフェース1 0 5からティーチング開始信号が入力された場合に開始される。

【 0 0 4 2 】

規定回数連続撮影処理（条件都度変更）の詳細を示すフローチャートが図5に示されている。同図において処理が開始されると、まず、撮像の条件設定処理（ステップ5 0 1）が実行されて、各撮像回数に応じた照明態様とシャッタスピードの設定が行われ、該当する制御データがカメラ2と照明器7に対して送信される。これにより、カメラ2におけるシャッタスピード（一般的には、C C D素子による電子シャッタのシャッタスピード）の設定が行われ、同時に、照明器7における照明態様（照明要素の選択点灯）が設定される。

【 0 0 4 3 】

続いて、撮像と画像格納処理（ステップ5 0 2）が実行されて、設定されている撮影条件（この例では、シャッタスピードと照明態様にて規定される）にてカメラ2の1回の撮像動作が実施され、画像メモリ1 0 3の当該撮影回数に対応した記憶領域には、カメラ撮影により得られた画像データが格納される。

【 0 0 4 4 】

続いて、予め設定された連続撮影の規定回数に達したかどうかの判定が行われ（ステップ5 0 3）、規定回数未満と判定されると（ステップ5 0 3未満）、撮影回数が+1増加更新されて、再び撮像の条件設定処理（ステップ5 0 1）及び撮像と画像処理（ステップ5 0 2）とが実行され、初回とは異なる撮像条件にてカメラ撮影並びに画像メモリへの格納が行われる。以後、撮像回数が連続撮影のための規定回数に達するまでの間、上記の処理（ステップ5 0 1，5 0 2）が繰り返される。これに対して、撮像回数を更新（ステップ5 0 4）した結果として

連続撮影のための規定回数に達したと判定されると（ステップ 5 0 3 到達）、この規定回数連続撮影処理（ステップ 4 0 1）は終了する。

【 0 0 4 5 】

このようにして、規定回数連続撮影処理（条件都度変更）が終了すると、画像メモリ 1 0 3 内の撮像回数に応じた各記憶領域には、各撮像回数毎の照明条件とシャッタースピードとをもって撮影された画像データが格納された状態となり、すなわち撮影条件の異なる複数枚の画像が取得される。

【 0 0 4 6 】

次に、全撮像画像対象デコード処理の詳細を示すフローチャートが図 6 に示されている。同図において処理が開始されると、デコード対象メモリの取得処理（ステップ 6 0 1）が実行されて、画像メモリ 1 0 3 内のデコード回数に応じた記憶領域から画像データが取得される。

【 0 0 4 7 】

続いて、二次元コード読取のためのデコード処理が実行される（ステップ 6 0 2）。デコード処理の実行内容を示すフローチャートが図 8 に示されている。同図において処理が開始されると、まずコード位置の検出処理（ステップ 8 0 1）が実行されて、2 次元コードの位置を示す特定形状（ファンダパターン）を探すことによって、画像内のどこにコードが存在するかが調べられる。続いて、コード候補の有無が判定され（ステップ 8 0 2）、ここでコードの位置となる候補が検出できなかった場合には（ステップ 8 0 2 なし）、デコード失敗終了に至ることとなる。これに対して、コードの位置となる候補が検出できた場合には（ステップ 8 0 2 あり）、続いてタイミングパターン検出処理（ステップ 8 0 3）が実行される。このタイミングパターン検出処理では、セルの位置を決定する形状（タイミングパターン）が検出されて、各セルの座標が取得される。続いて、タイミングパターンの検出が成功したか失敗したかがチェックされ（ステップ 8 0 4）、失敗した場合には（ステップ 8 0 4 失敗）、そのままデコード失敗終了に至ることとなる。これに対して、タイミングパターンの検出に成功した場合には（ステップ 8 0 4 成功）、続いてセルの白黒判定処理（ステップ 8 0 5）が実行される。このセルの白黒判定処理では、タイミングパターンの検出によって取得し

たセルの座標の画素値を参照し、セルの白黒を決定する処理が行われる。続いて、誤り訂正実施（ステップ 8 0 6）が行われ、取得したセルの白黒情報に対して、公知の手法により誤り訂正処理が実行される。その後、誤り訂正が成功したか否かが判定され（ステップ 8 0 7）、失敗した場合には（ステップ 8 0 7 失敗）、デコード失敗終了に至ることとなる。これに対して、誤り訂正に成功した場合には（ステップ 8 0 7 成功）、デコード成功終了に至ることとなる。このように、デコード処理（ステップ 6 0 2）においては、取得している画像メモリに対してデコード処理を実施し、該当する 2 次元コードの復元化が図られる。

【 0 0 4 8 】

図 6 に戻って、続いてデコード結果の個別記憶（ステップ 6 0 3）が実行され、デコードの可否や、撮影条件や、デコードが可能であった場合の安定度を示すデータ等が各画像毎に個別に格納される。ここで『安定度』とは、対象となる画像からどれだけ安定的に正確な情報をデコードできるかを示す指標である。誤り訂正処理における訂正個数が多ければ、このような画像は安定度が低いものと判断される。逆に、誤り訂正処理における訂正個数が少なければ、このような画像は安定度が高いものと判断される。安定度を測定する手法としては、種々のものが考えられるが、この実施形態にあつては、当該画像のコントラストをもって安定度の高低を簡易的に判断するようにしている。換言すれば、広い意味での画質の良否が、安定度の高低に対応するということもできる。

【 0 0 4 9 】

続いて、全撮像画像に関し処理が終了したかの判定が行われ（ステップ 6 0 4）、終了していなければ（ステップ 6 0 4 未処理あり）、デコード回数を + 1 増加させて更新させた後（ステップ 6 0 5）、以上説明したデコード対象メモリの取得処理（ステップ 6 0 1）、デコード処理の実行（ステップ 6 0 2）、デコード結果の個別記憶（ステップ 6 0 3）が再び順次実行され、以後全撮像画像終了と判定されるまでの間（ステップ 6 0 4）、以上の処理（ステップ 6 0 1 ～ 6 0 3）が繰り返し実行される。一方、全画像終了と判定されると（ステップ 6 0 4 終了）、この全撮像画像対象デコード処理は終了する。

【 0 0 5 0 】

続いて、最適条件決定処理の詳細を示すフローチャートが図7に示されている。同図において処理が開始されると、デコード可能であった撮像画像の選別（ステップ701）が実行されて、図6に示されるデコード結果の個別記憶処理（ステップ603）で格納されている、各画像のデコード処理を実施した場合の結果を示すデータ（デコード成功／失敗、安定度、撮影条件等）同士の比較が行われ、どの撮像条件で読取可能であったかが調べられる。

【0051】

続いて、デコード可能であった画像が存在したか否かの判定が行われ（ステップ702）、デコード可能画像なしと判定されると（ステップ702なし）、ティーチング結果の出力処理（ステップ706）が実行されて、読取可能であった画像が存在しなかった旨が、ユーザに対してビデオモニタ5等を介して通知される。これに対して、デコード可能な画像がありと判定されると（ステップ702あり）、安定度の高いデコード結果画像の調査（ステップ703）が実行されて、読取が可能であった各画像の撮影条件が当該画像の安定度の高い順に記憶される（ステップ704）。

【0052】

続いて、ティーチング結果の出力処理（ステップ705）が実行されて、ティーチングが成功した旨がユーザに対してビデオモニタ5等を介して通知され、ティーチング成功終了に至ることとなる。

【0053】

次に、ティーチング成功終了時のモニタ表示例を示す図が図9に示されている。この例にあつては、モニタ画面の中央にティーチング成功に関わった2次元コードの画像901が、読み取られた角度そのままの状態が表示され、同時にその時のシャッタースピード表示902が『1/100sec』として、また照明点灯パターン表示903が照明要素シンボル701，711～714，721～724を用いて表示される。すなわち、この照明点灯パターン表示903は、照明器を構成する各照明要素、すなわち真上に位置する1個の照明要素に対応するシンボル701、その周囲内側に位置する4個の照明要素に対応するシンボル711～714、さらにその周囲に位置する4個の照明要素に対応するシンボル721

～724を含んでいる。この例にあつては、照明要素シンボル721～724にて示される最も外側に位置する4個の照明要素だけが点灯された照明点灯パターンによって、ティーチング成功に至ったことが示されている。尚、読取対象となった2次元コードの画像901の他に表示される付帯情報としては、その他様々な撮影条件、あるいは読取対象となった2次元コードの情報（例えば、セルサイズ等）を挙げることもできる。

【0054】

次に、RUNモードにて実行される2次元コード読取処理（デコード順序自動修正機能付）の全体を示すフローチャートが図10に示されている。この2次元コード読取処理（デコード順序自動修正機能付）は、トリガ入力到来を待って開始される。トリガ入力は、トリガタイミング検知センサ3がワークの到来を検出したとき、ハンディコンソール4において撮影開始指令操作が行われたとき、上位システム6から送られてきた撮影開始コマンドが解読されたときなどに発生する。

【0055】

トリガ入力に応答して処理が開始されると、まず繰り返し撮像処理（ステップ1001）が実行される。繰り返し撮像処理の詳細を示すフローチャートが図11に示されている。同図に示されるように、この繰り返し撮像処理にあつては、撮像回数を初回から+1ずつ増加させて（ステップ1103）、次の撮像の時間ウェイト処理（ステップ1104）で決まる時間間隔において、カメラによる撮像と撮像された画像の格納とを繰り返し（ステップ1101）、撮像回数が規定回数に達するのを待って（ステップ1102到達）、処理を終了する。その結果、繰り返し撮像処理（ステップ1001）が終了した時点においては、画像メモリ103の各撮影回数領域には、所定の撮影条件（この例では、撮影条件は固定）にて撮影された画像が記憶される。

【0056】

図10に戻って、繰り返し撮像処理（ステップ1001）が終了すると、続いてデコード対象メモリの取得処理（ステップ1002）が実行される。このデコード対象メモリの取得処理（ステップ1002）では、動的に決定されたデコー

ド順序（詳細は後述）を取得するもので、取得結果は、メモリ 102 に記憶される。ここで、『デコード対象メモリ』とは、デコード対象となる画像のことを意味している。

【0057】

続いて、取得された画像について、所定の規則に従って、デコード処理の実行が行われ（ステップ1003）、しかる後、デコード結果の個別記憶が行われる（ステップ1004）。なお、デコード処理の詳細については、先に、図8を参照して説明した通りである。

【0058】

このデコード結果の個別記憶処理（ステップ1004）においては、デコード処理が成功したか又は失敗したかが、当該画像の撮影順番と関連づけて記憶される。もっとも、先に図6を参照して説明した処理と同様に、安定度や撮像条件を記憶するようにしてもよい。

【0059】

続いて、当該画像に関してデコードが成功したか否かの判定が行われ（ステップ1005）、成功と判定された場合には（ステップ1005成功）、成功タイミングの記憶と次回のデコード順序の決定を行った後（ステップ1008）、読取成功結果の出力を行って（ステップ1009）、読取成功終了に至ることとなる。ここで、『成功タイミング』とは、読取成功と判断された画像の1連続撮影における撮影順番のことを意味している。

【0060】

これに対して、当該画像に関してデコード失敗と判定された場合には（ステップ1005失敗）、続いてまだデコードを試みていない画像が存在するか否かの判定が行われ（ステップ1006）、残画像なしと判定された場合には（ステップ1006なし）、読取失敗結果の出力を行った後（ステップ1010）、読取失敗終了に至ることとなる。他方、残画像の有無判定処理において、残画像ありと判定された場合には（ステップ1006あり）、デコード回数を+1更新させた後（ステップ1007）、残画像なしと判定されるまでの間（ステップ1006なし）、デコード対象メモリの取得処理（ステップ1002）、デコード処理

の実行（ステップ1003）、デコード結果の個別記憶（ステップ1004）、及びデコード成功判定処理（ステップ1005）が繰り返し実行される。

【0061】

次に、ステップ1008で実行される次回のデコード順を決定するための処理を示すフローチャートが図12に示されている。同図に示されるように、処理が開始されると、まず、過去の読取結果データの作成処理が実行される（ステップ1201）。この過去の読取結果データの作成処理（ステップ1201）では、過去の連続撮影回のそれぞれにおいて、何番目に撮影された画像において、デコード成功が判定されたかを示すデータ、すなわち『デコード成功画像の撮影順番履歴』の作成が行われる。

【0062】

撮影回数が7回である場合における過去100回の読取結果（読取成功／読取失敗）を表にして示す図が図13に示されている。この例にあつては、1回の連続撮影毎に7回の撮像が行われ、これにより7枚の画像が取得される。具体的には、1回前の連続撮影においては5回目の撮影によって得られた画像において、2回目の連続撮影においては5回目に撮影された画像において、3回目の連続撮影においては4回目に撮影された画像において、4回目の連続撮影においては3回目に撮影された画像において、それぞれデコード成功が生じている。そして、100回のトータルで見ると、1回目の撮影により得られた画像では0回、2回目の撮影により得られた画像では0回、3回目の撮影により得られた画像では1回、4回目の撮影により得られた画像では9回、5回目の撮影により得られた画像では85回、6回目の撮像により得られた画像では5回、7回目の撮像により得られた画像では0回、とそれぞれ成功判定が記録されている。すなわち、この過去の読取結果データの作成処理（ステップ1201）では、『デコード成功画像の撮影順番履歴』が求められる。

【0063】

続いて、ステップ1202では、撮像番号をデコード成功回数の多い順に並べることによって、デコード順序が決定される。すなわち、図13の例であれば、『5』→『4』→『6』→『3』→『1』→『2』→『7』のように、デコード

順序の決定が行われる。このとき、成功回数が同じ画像番号に関しては、撮影番号の若い順に並べられる（ステップ 1 2 0 3， 1 2 0 4）。このようにして、次のデコード順序を示すデータがメモリに記憶される（ステップ 1 2 0 5）。そして、ステップ 1 0 0 2 のデコード対象メモリの取得処理においては、こうして作成されたデコード順序を示すデータに基づいて、デコード対象メモリの取得が行われる。

【 0 0 6 4 】

このように、デコード成功画像の撮影順番履歴に基づいてデコード順番を決定するようにすれば、最も成功する確率の高い画像からデコード処理を行うこととなり、デコード成功に至る時間を確率的に最短とすることができる。このことは、カメラを固定して移動するワークを撮影するような場合に大きな意味がある。すなわち、トリガ入力 of 到来タイミングとカメラの視野に 2 次元コードが到来するタイミングとは、ワーク上の 2 次元コード位置にバラツキがなければ、ほぼ一定のはずであるから、トリガ入力 of 到来を待って複数回の連続撮影を行った場合、何番目の撮影において 2 次元コードが現れるかの傾向はほぼ一定であるから、このようなデコード成功画像の撮影順番履歴に基づいてデコード処理の順番を決定すれば、常に最短時間でデコード成功が得られるのである。

【 0 0 6 5 】

その結果、図 1 0 に示される 2 次元コード読取処理（デコード順序自動修正機能付）によれば、連続撮影により得られた複数枚の画像に対して、所定の順序でデコードを試み、いずれかの画像においてデコード成功と判定されたときには、残りの画像に関してデコード処理を試みずに、直ちに読取成功結果を出力することによって、読取確実性を担保しつつも、短時間で読取を完了できることに加え、デコード順番を過去のデコード成功画像の撮影順番履歴に基づいて修正するため、確率的により一層短時間で読取を完了させることが可能となる。

【 0 0 6 6 】

次に、2 次元コード読取処理（撮像間隔自動修正機能付）の全体を示すフローチャートが図 1 4 に示されている。同図において処理が開始されると、繰り返し撮像処理（ステップ 1 4 0 1）が実行される。この繰り返し撮像処理（ステップ

1401) は、先に図11を参照して説明した処理と同様である。

【0067】

続いて、デコード対象メモリの取得処理（ステップ1402）が実行される。このデコード対象メモリの取得においては、固定されたデコード順序（例えば、撮影順）に従って画像メモリ103からデコード対象画像の取得が行われる。続いて、図8のフローチャートを参照して先に説明したように、デコード処理の実行が行われ（ステップ1403）、取得された画像に対して所定の規則に従ってデコード処理が試みられる。続いて、デコード結果の個別記憶処理（ステップ1404）が実行されて、当該画像に関しデコード成功又は失敗が個別に記憶される。以後、デコード回数を+1ずつ更新させながら（ステップ1406）、デコード対象メモリの取得（ステップ1402）、デコード処理の実行（ステップ1403）、デコード結果の個別記憶（ステップ1404）が繰り返され、デコード画像の抽出完了が判定されるのを待って（ステップ1405）、画像に関するデコード処理は終了する。

【0068】

その後、1連続撮影において、デコード成功と判定された画像の個数が『無し又は1つ』、『2つ』、『3つ以上』のいずれであるかの判定が行われる（ステップ1407）。ここで、デコード成功とされた画像が『2つ』であれば（ステップ1407『2つ』）、直ちに読取結果の出力が行われて（ステップ1410）、読取終了に至ることとなる。

【0069】

これに対して、デコード成功と判定された画像の数が『なし又は1つ』と判定されると（ステップ1407『なし又は1つ』）、撮像間隔を規定するウェイト時間は1段階減少させられ（ステップ1408）、その後、読取結果の出力処理へと進んで読取結果の出力が行われて（ステップ1410）、読取終了に至ることとなる。

【0070】

他方、デコード成功と判定された画像の数が『3つ以上』と判定されると（ステップ1407『3つ以上』）、撮像間隔を規定するウェイト時間は1段階増加さ

せられ（ステップ 1 4 0 9）、しかる後、読取結果の出力が行われて（ステップ 1 4 1 0）、読取終了に至ることとなる。

【 0 0 7 1 】

このように、この 2 次元コード読取処理（撮像間隔自動修正機能付）によれば、1 連続撮影によって得られた複数の画像のうちで、デコード成功が判定された画像が、『なし又は 1 つ』、『2 つ』、『3 つ以上』のいずれであるかによって、撮影間隔を規定するウェイト時間が増減制御される。その結果、撮像間隔は常に 2 つの画像に二次元コードが含まれるように、フィードバック制御されることとなる。このことは、以下のような効果に繋がることとなる。

【 0 0 7 2 】

ワークの移動に伴う 2 次元コードとカメラ視野との関係を示す説明図が図 1 5 に示されている。同図において、時刻 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 はそれぞれ撮影タイミングを示している。また、符号 8 はワークに付された 2 次元コード、9 はカメラ 2 の視野である。

【 0 0 7 3 】

図から明らかなように、時刻 t_1 においては、ワークに付された 2 次元コード 8 は、カメラの視野 9 に進入する直前にあり、カメラの視野 9 内に 2 次元コード 8 は存在しない。時刻 t_2 においては、2 次元コード 8 はカメラの視野 9 内に進入した直後にあり、カメラの視野 9 の左端に 2 次元コード 8 が存在する。時刻 t_3 においては、2 次元コード 8 はカメラの視野 9 から脱出する直前にあり、2 次元コード 8 はカメラの視野 9 内の右端に存在する。時刻 t_4 においては、2 次元コード 8 はカメラの視野 9 から脱出した状態にあり、カメラの視野 9 内に 2 次元コード 8 は存在しない。時刻 t_5 においては、2 次元コード 8 はカメラの視野 9 をすでに大きく脱出しており、当然にして、カメラの視野 9 内に 2 次元コード 8 は存在しない。

【 0 0 7 4 】

このような状況を想定すると、カメラの視野 9 内に 2 次元コード 8 が存在するのは、時刻 t_2 と t_3 とで撮影された画像だけであり、時刻 t_1 、 t_4 、 t_5 で撮影された画像には 2 次元コードは存在しない。一方、撮影間隔をより短くして

いけば、2次元コード8が含まれる画像は3個以上に増大するし、逆に撮影間隔を長くしていけば、2次元コード8を含む画像の数は1又は0となる。

【0075】

ここで、連続撮影の所要時間を一定とすれば、撮影間隔を短くすればするほど取得される画像の枚数は増大して、メモリ容量が多く必要となり、装置のコストアップに繋がる。一方、撮影間隔を増大していけば、対象となる2次元コードの含まれる画像の数が減少していき、ワーク上の2次元コードの位置ズレがあったような場合、2次元コード8を含む画像が存在しない状態も想定される。両者を総合すると、経験的に見た場合、2枚の画像にのみ2次元コード8が存在する状態であれば、仮にワーク上の2次元コード位置にバラツキがあったとしても、2枚の画像のいずれか一方には2次元コード8が消失しても、他方の画像には2次元コード8が含まれている確率が高い。このことから、図14に示される2次元コード読取処理（撮像間隔自動修正機能付）にあつては、デコード成功画像ができるだけ『2つ』となるように、ウェイト時間を増減して、フィードバック制御を行っているのである。

【0076】

次に、2次元コード読取処理（異条件複数画像取得機能付）の全体を示すフローチャートが図16に示されている。同図において処理が開始されると、複数回数連続撮像処理（条件都度変更）が実行される（ステップ1601）。規定回数連続撮像処理（条件都度変更）の詳細を示すフローチャートが図17に示されている。

【0077】

同図に示されるように、この規定回数連続撮像処理（条件都度変更）においては、撮像条件（照明態様・シャッタースピード等）の設定（変更）を行つては（ステップ1701）、撮像と画像格納を行う処理（ステップ1702）を、一定の時間間隔で（ステップ1705）、繰り返し実行する処理を（ステップ1704）、規定回数に達するまで（ステップ1703）行い、規定回数が到来するのを待って（ステップ1703到達）、処理を終了する。すなわち、この処理にあつては、撮影条件を変更しながら、複数回の連続撮影を行い、これにより得られた

画像を画像メモリに順次記憶させるのである。このとき、撮像の時間間隔は一定とされている（ステップ1705）。

【0078】

撮影条件である照明点灯パターンの例を示す図が図18に示されている。同図に示されるように、この例にあっては、照明器は中央の照明要素701、これを取り巻く4個の照明要素711, 712, 713, 714、さらにこれを取り巻く4個の照明要素721, 722, 723, 724からなる9個の照明要素を備えている。ここで照明要素とは、1個の光源または複数の光源で構成される。そしてこれらの照明要素は、選択的に点灯可能となされている。

【0079】

同図（a）に示される第1点灯パターンにあっては、それら9個の照明要素は全て点灯状態にある。同図（b）に示される第2点灯パターンにあっては、中央の照明要素701を除く残りの8個の照明要素が全て点灯状態とされる。同図（c）に示される第3点灯パターンにあっては、外側に位置する4個の照明要素721, 722, 723, 724のみが点灯状態とされる。同図（d）に示される第4点灯パターンにあっては、中央の照明要素701を取り巻く内側の4個の照明要素711, 712, 713, 714のみが点灯状態とされる。同図（e）に示される第5点灯パターンにあっては、中央の照明要素701のみが点灯状態とされる。

【0080】

このように、図18に示される照明器にあっては、9個の照明要素を選択的に点灯することによって、第1点灯パターンから第5点灯パターンまでの5つの点灯パターンを選択することができる。そして、ステップ1701に示される撮影条件の設定にあっては、それら点灯パターンのいずれか1つを採用することによって、撮影条件を設定変更するのである。

【0081】

図16に戻って、規定回数連続撮像処理（条件都度変更）が終了すると、続いてデコード対象メモリの取得（ステップ1602）、デコード処理の実行（ステップ1603）、デコード結果の個別記憶（ステップ1604）が前述と同様に

して実行され、しかる後、当該画像に関してデコード成功の判定が行われる（ステップ1605）。

【0082】

ここで、デコードが成功と判定されれば（ステップ1605成功）、成功条件（照明態様・シャッタースピード等）の記憶を行った後（ステップ1608）、読取成功結果の出力処理（ステップ1609）を経て、読取成功終了に至ることとなる。これに対して、デコード失敗と判定された場合には（ステップ1605失敗）、続いてまだデコードを試みていない画像が存在するか否かの判定が行われ（ステップ1606）、残画像なしと判定されれば（ステップ1606なし）、読取失敗結果の出力を経て（ステップ1610）、読取失敗終了へ至ることとなる。一方、残画像が存在すれば（ステップ1606あり）、デコード回数を+1更新した後（ステップ1607）、先ほどと同様にして、デコード対象メモリの取得処理（ステップ1602）、デコード処理の実行（ステップ1603）、デコード結果の個別記憶（ステップ1604）に続いて、デコード成功か否かの判定が行われ（ステップ1605）、成功か失敗かに応じて該当する処理が実行される。

【0083】

この2次元コード読取処理（異条件複数画像取得機能付）によれば、デコード対象となる複数の画像は、それぞれ撮影条件の異なるものであるから、生産ラインにおいて、2次元コードが付されたワークの表面性状（鏡面、粗面、明暗、模様が存在等）が変化した場合にあっても、いずれかの撮影条件で得られた画像に関しては、デコード成功となる可能性が残されているため、このような被写体に対する外乱にも拘わらず、読取確実性を担保することができる。

【0084】

また、この2次元コード読取処理（異条件複数画像取得機能付）によれば、移動するワークのみならず、静止状態におけるワークに関しても、撮影条件の異なる複数枚の画像に基づいてデコード処理が実行されるため、撮影条件を様々に変更することによって、デコード可能な被写体の対象を拡げることができる。

【0085】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明によれば、所定の撮影指令が到来するのを待って、所定の撮影条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得し、しかるのち、取得された複数枚の画像の1つを所定の順番で選択してデコードを試み、少なくとも1つの画像においてデコード成功と判定されるときには、デコード成功としてデコード結果を出力するものであるから、トリガ入力のタイミングとワークの到来タイミングとの間に時間的ズレが存在したり、ワーク上の光学コード位置にバラツキが存在したとしても、連続撮影される複数の画像の1つに光学コードが含まれる確率が高いため、光学コードを確実に読み取ることができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明装置のシステム構成を示す模式的外観図である。

【図 2】

コントローラの内部構成を中心として示すブロック図である。

【図 3】

C P U で実行される処理の全体を概略的に示すゼネラルフローチャートである。

【図 4】

撮影条件自動設定処理のゼネラルフローチャートである。

【図 5】

規定回数連続撮影処理（条件都度変更）の詳細を示すフローチャートである。

【図 6】

全撮像画像対象デコード処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 7】

最適条件決定処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 8】

デコード処理の実行内容を示すフローチャートである。

【図 9】

ティーチング成功終了時のモニタ表示例を示す図である。

【図 1 0】

2次元コード読取処理（デコード順序自動修正機能付）の全体を示すフローチャートである。

【図 1 1】

繰り返し撮像処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 2】

次のデコード順序を決定するための処理を示すフローチャートである。

【図 1 3】

撮像回数が7回行う場合の、過去100回の読取り結果を表にして示す図である。

【図 1 4】

2次元コード読取処理（撮像間隔自動修正機能付）の全体を示すフローチャートである。

【図 1 5】

ワークの移動に伴う2次元コードとカメラ視野との関係を示す説明図である。

【図 1 6】

2次元コード読取処理（異条件複数画像取得機能付）の全体を示すフローチャートである。）

【図 1 7】

規定回数連続撮像処理（条件都度変更）の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 8】

照明点灯パターンの一例を示す図である。

【図 1 9】

移動体上の2次元コード読取時の問題点を示す説明図である。

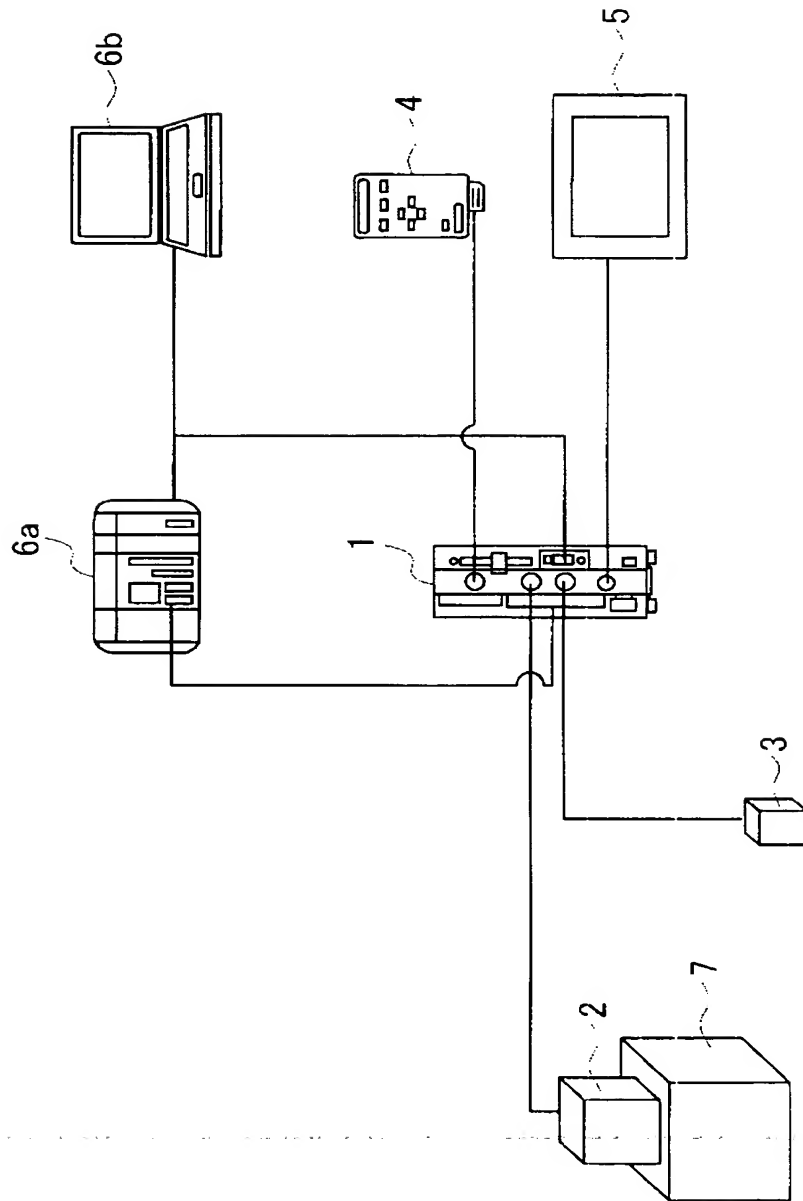
【符号の説明】

- 1 コントローラ
- 2 カメラ
- 3 トリガタイミング検知センサ

- 4 ハンディコンソール
- 5 ビデオモニタ
- 6 a プログラマブルコントローラ
- 6 b パソコン
- 6 上位システム
- 8 二次元コード
- 9 カメラの視野
- 1 0 1 C P U
- 1 0 2 メモリ
- 1 0 3 画像メモリ
- 1 0 4 画像入出力制御部
- 1 0 5 コンソールインタフェース
- 1 0 6 モニタインタフェース
- 1 0 7 カメラインタフェース
- 1 0 8 照明インタフェース
- 1 0 9 トリガセンサインタフェース
- 1 1 0 画像処理部
- 1 1 1 C P U バス
- 1 1 2 内部バス
- 1 1 3 通信インタフェース
- 7 0 1, 7 1 1 ~ 7 1 4, 7 2 1 ~ 7 2 4 照明要素

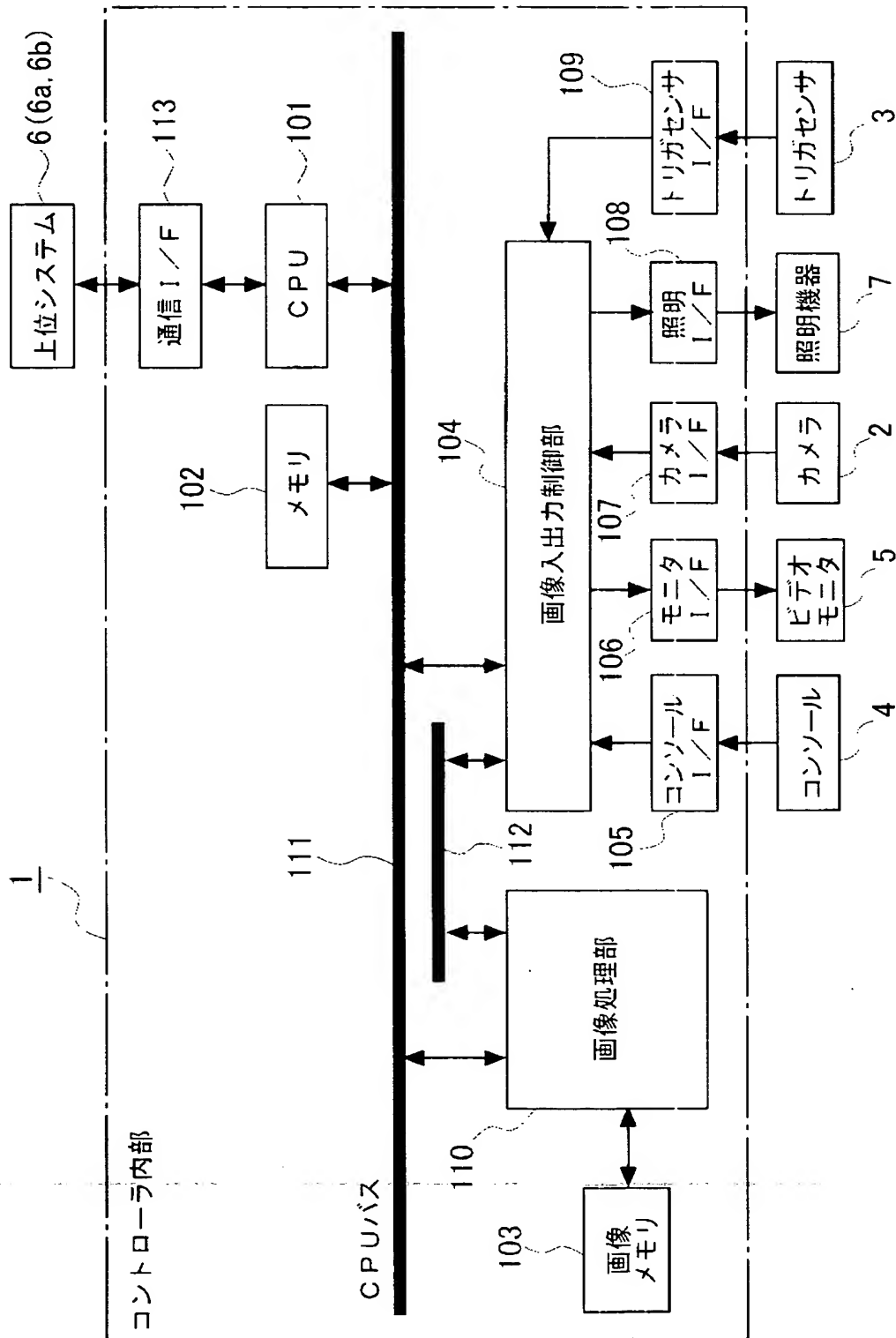
【書類名】 図面

【図 1】



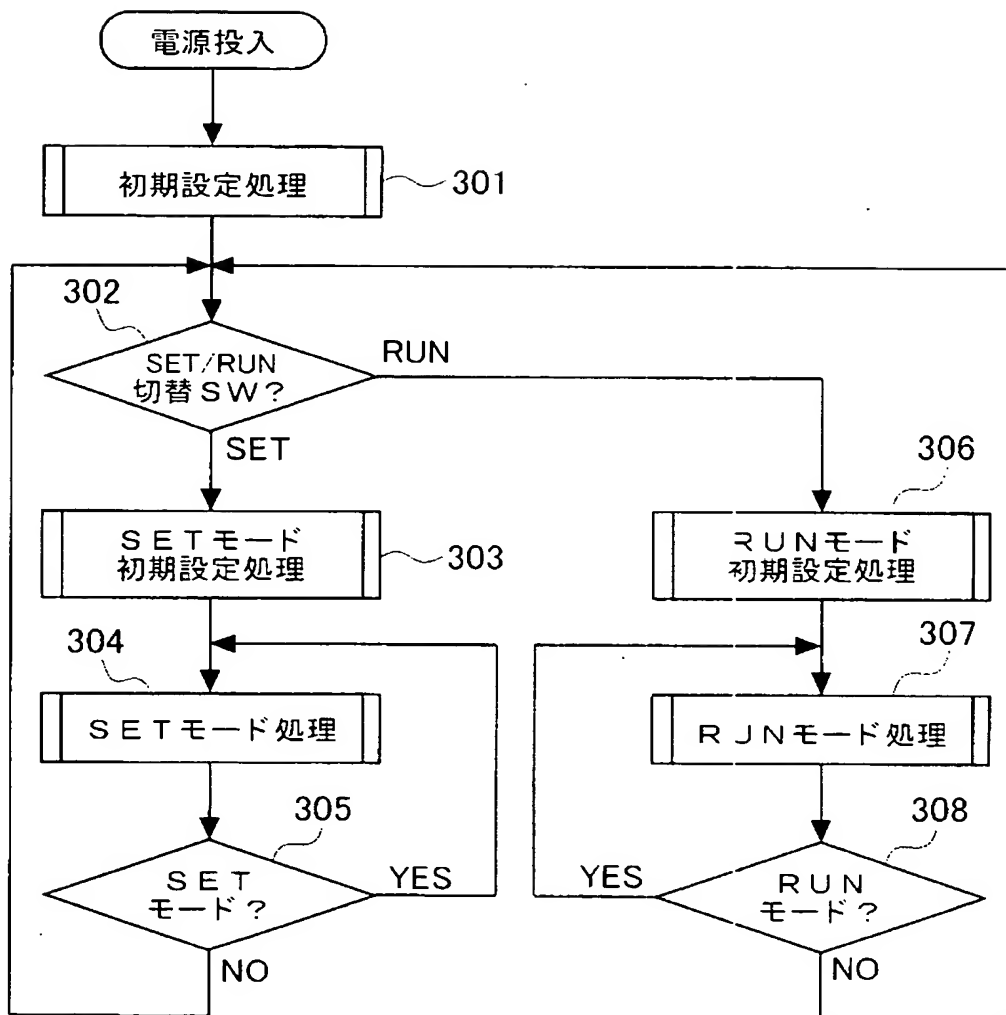
本発明装置のシステムの構成を示す模式的な外観図

【図 2】



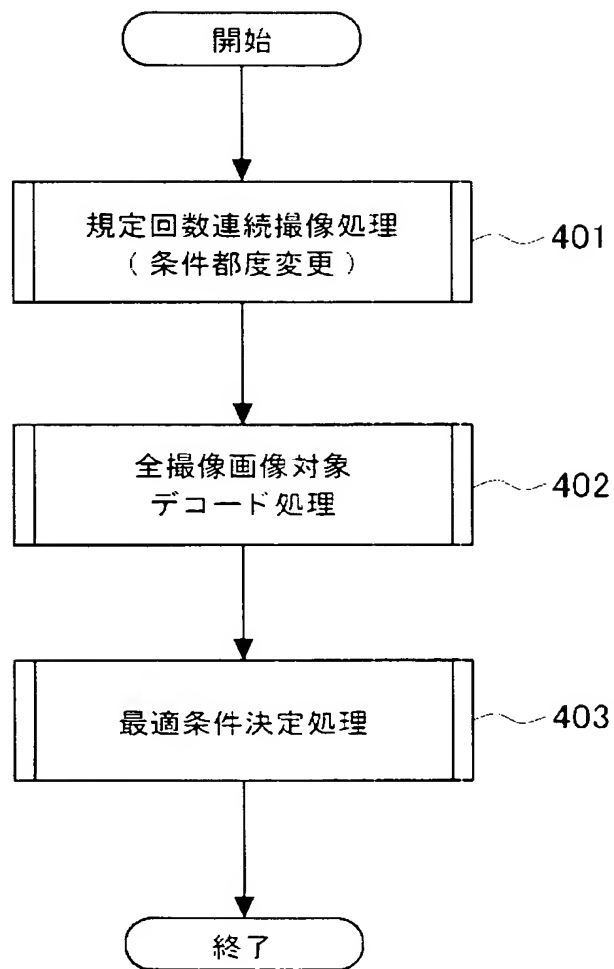
コントローラの内部構成を中心として示すブロック図

【図 3】

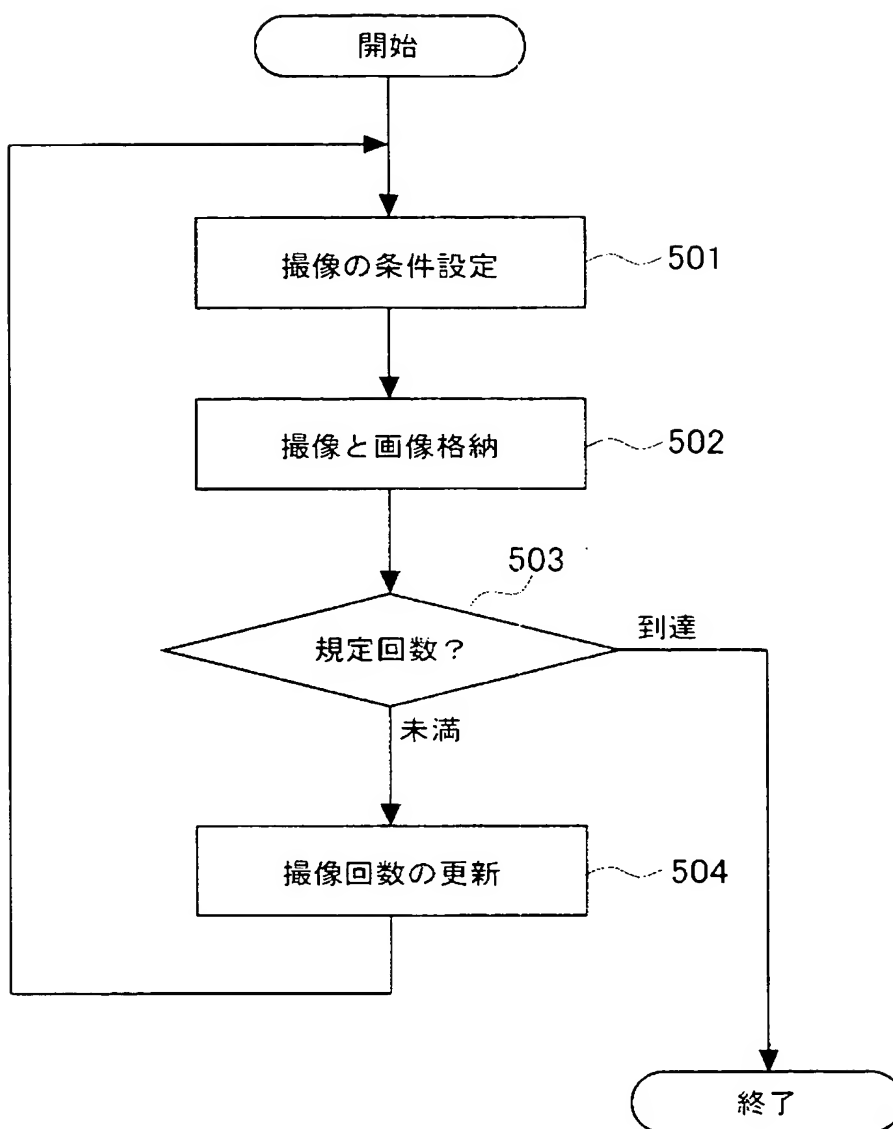


CPUで実行される処理の
全体を概略的に示すゼネラルフローチャート

【図 4】

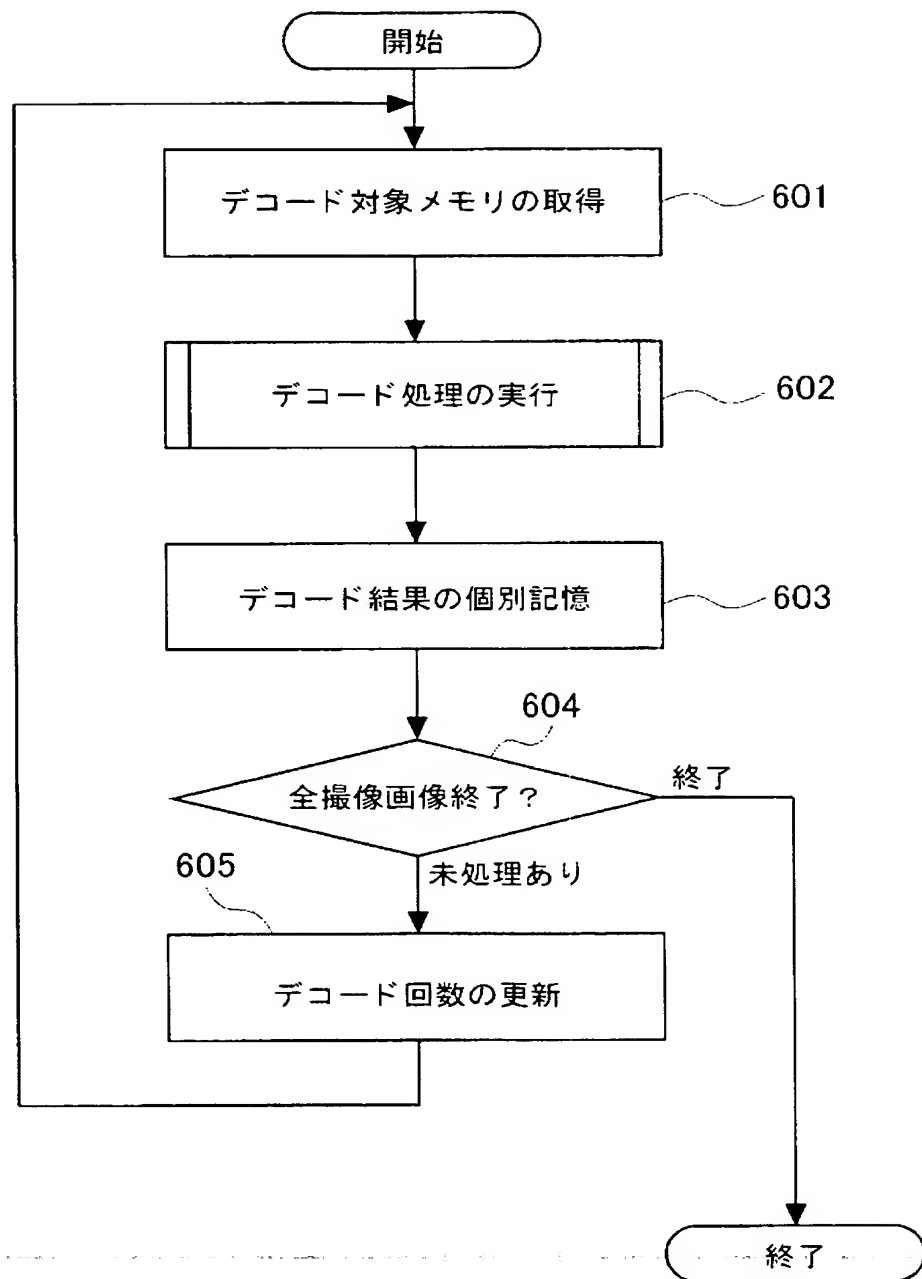
撮影条件自動設定処理のゼネラルフローチャート

【図 5】

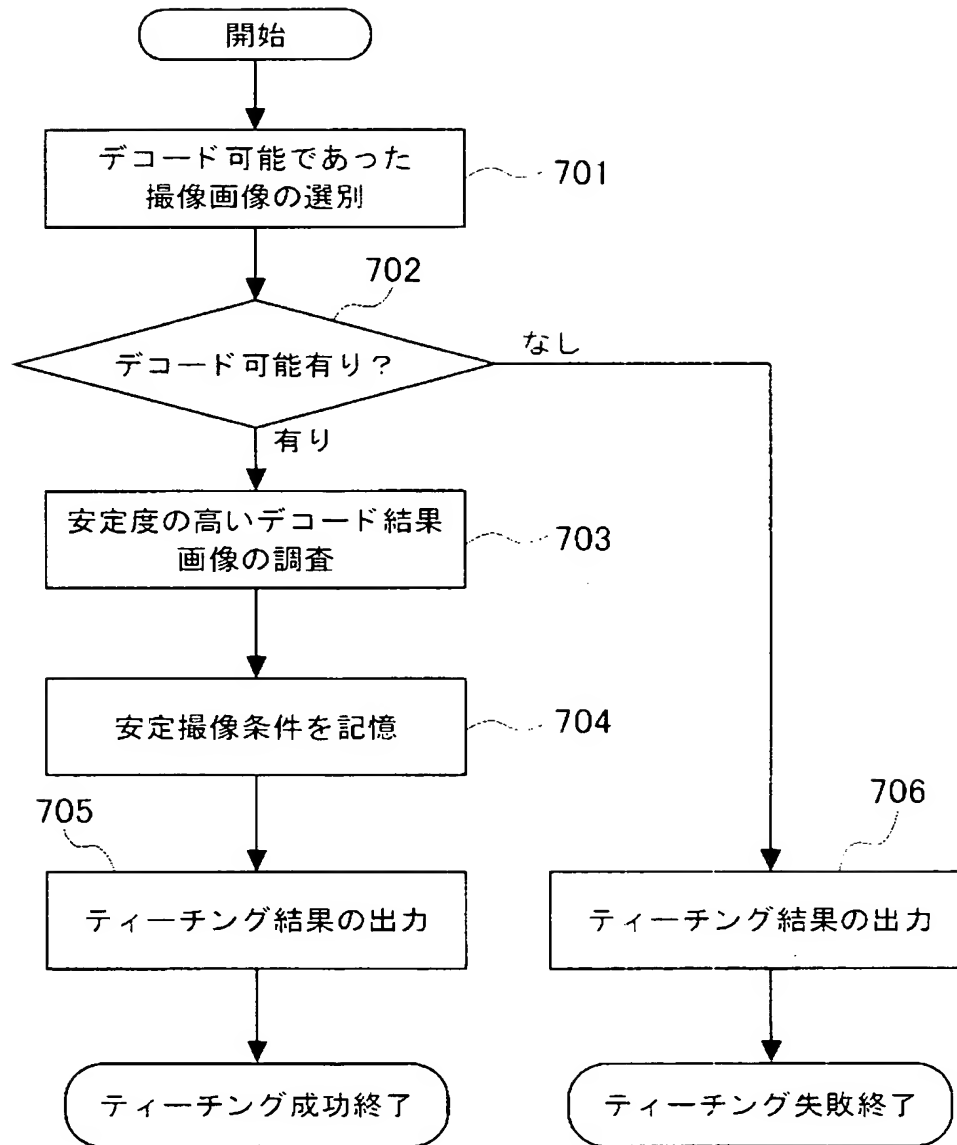


規定回数連続撮影処理
(条件都度変更)の詳細を示すフローチャート

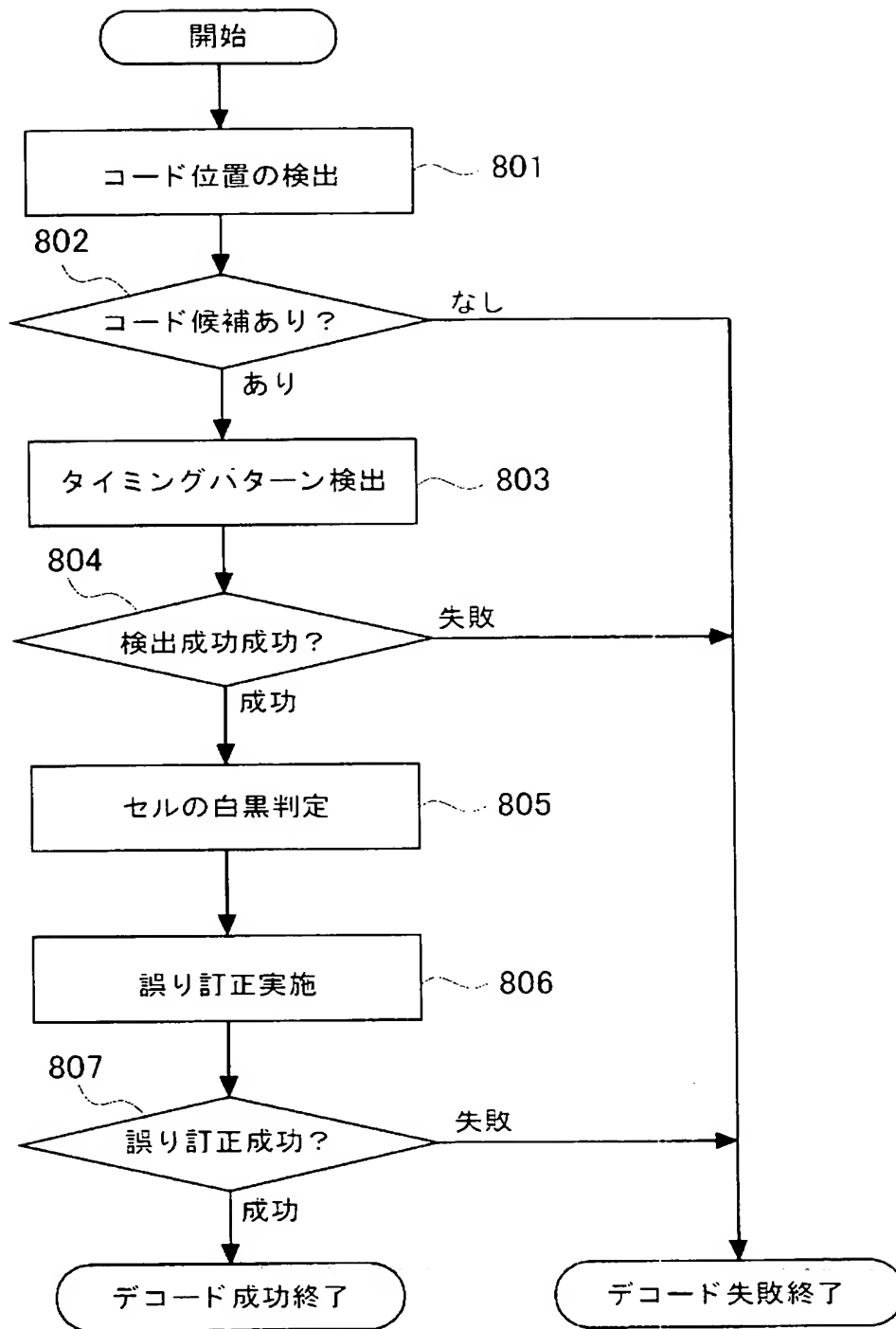
【図 6】

全撮像画像対象デコード処理の詳細を示すフローチャート

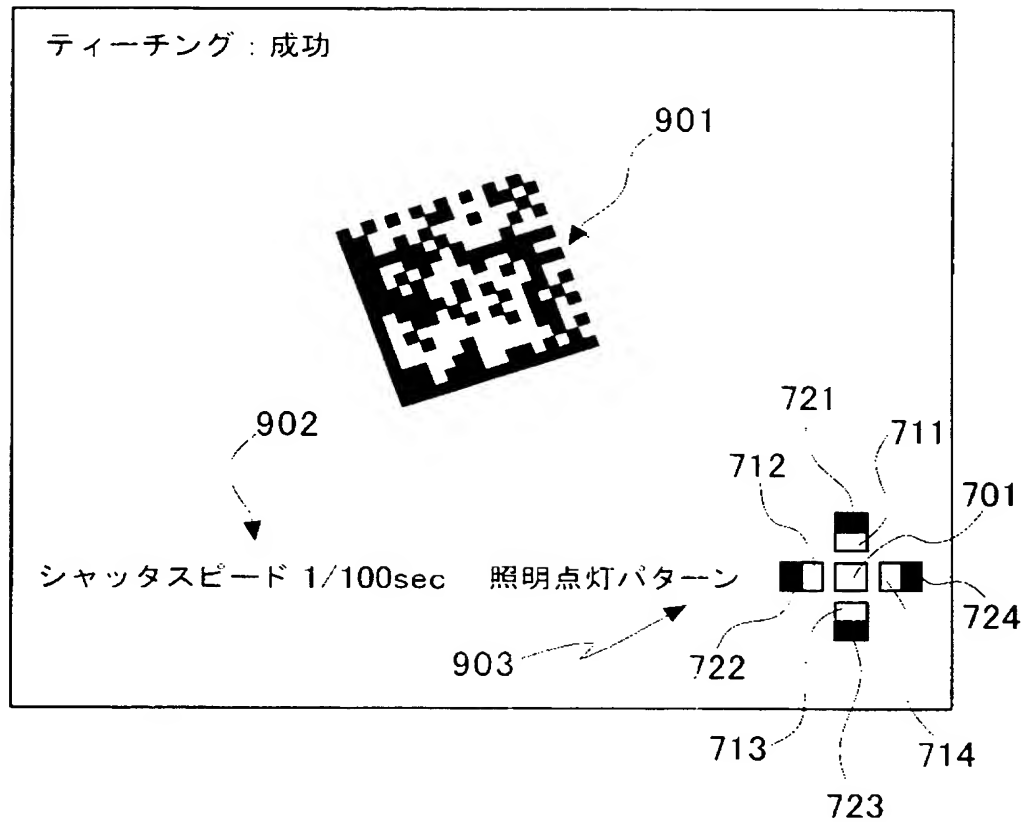
【図 7】

最適条件決定処理の詳細を示すフローチャート

【図 8】

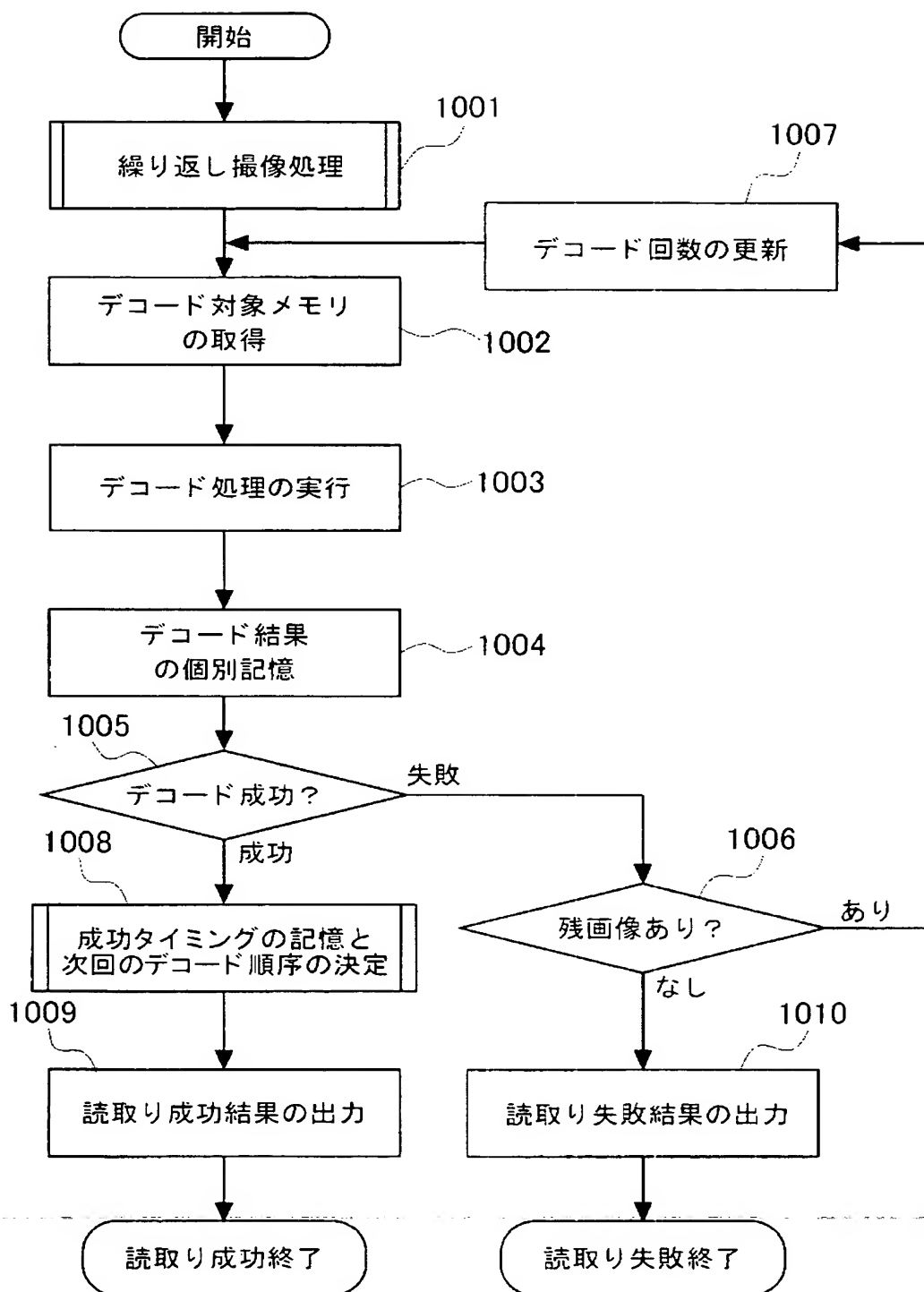
デコード処理の実行内容を示すフローチャート

【図 9】



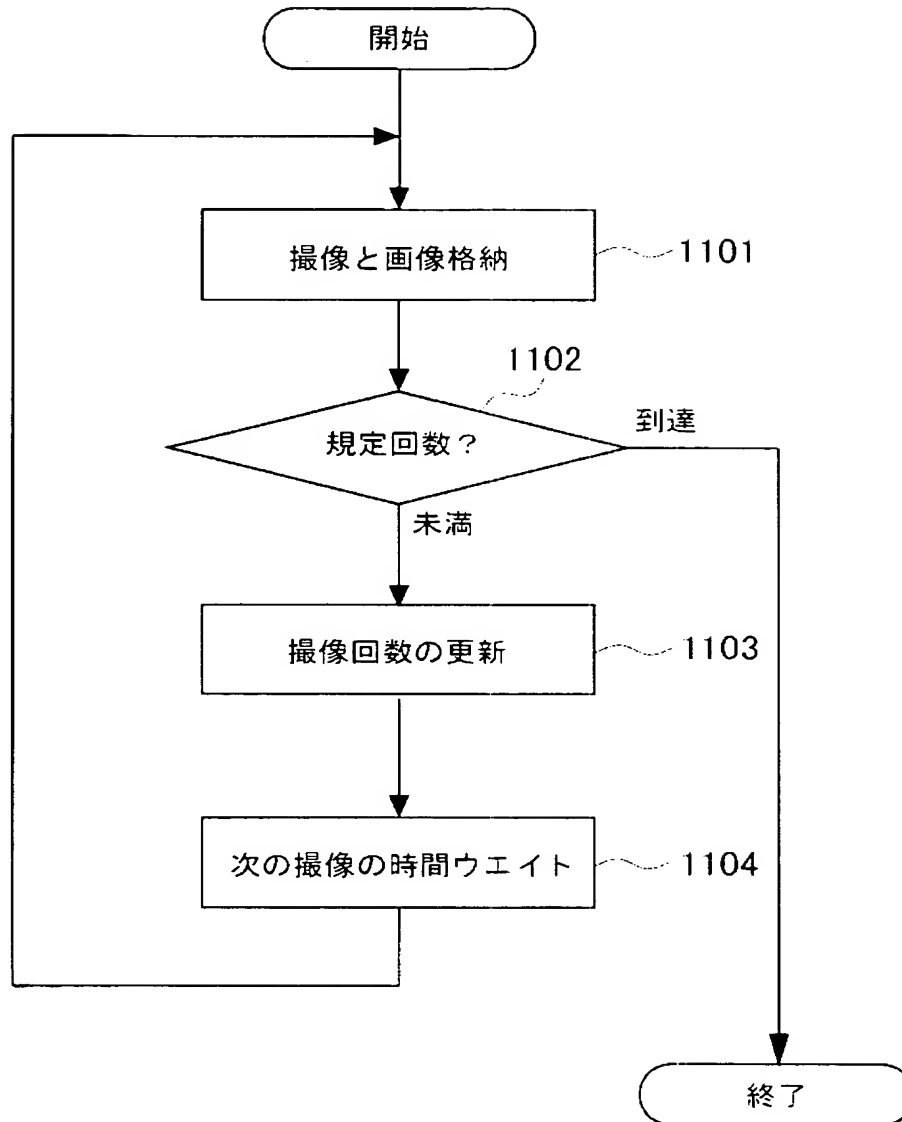
ティーチング成功終了時のモニタ表示例を示す図

【図 10】

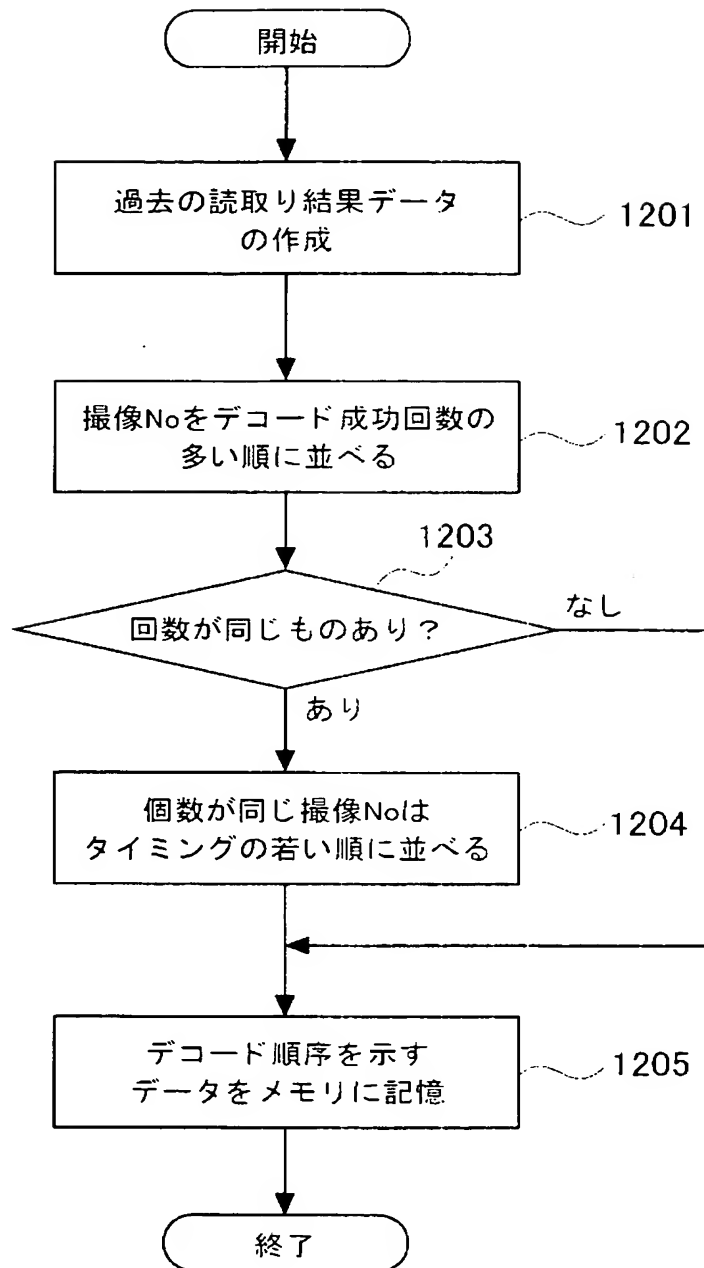


2次元コード読取処理（デコード順序自動修正機能付）
の全体を示すフローチャート

【図 11】

繰り返し撮像処理の詳細を示すフローチャート

【図 12】



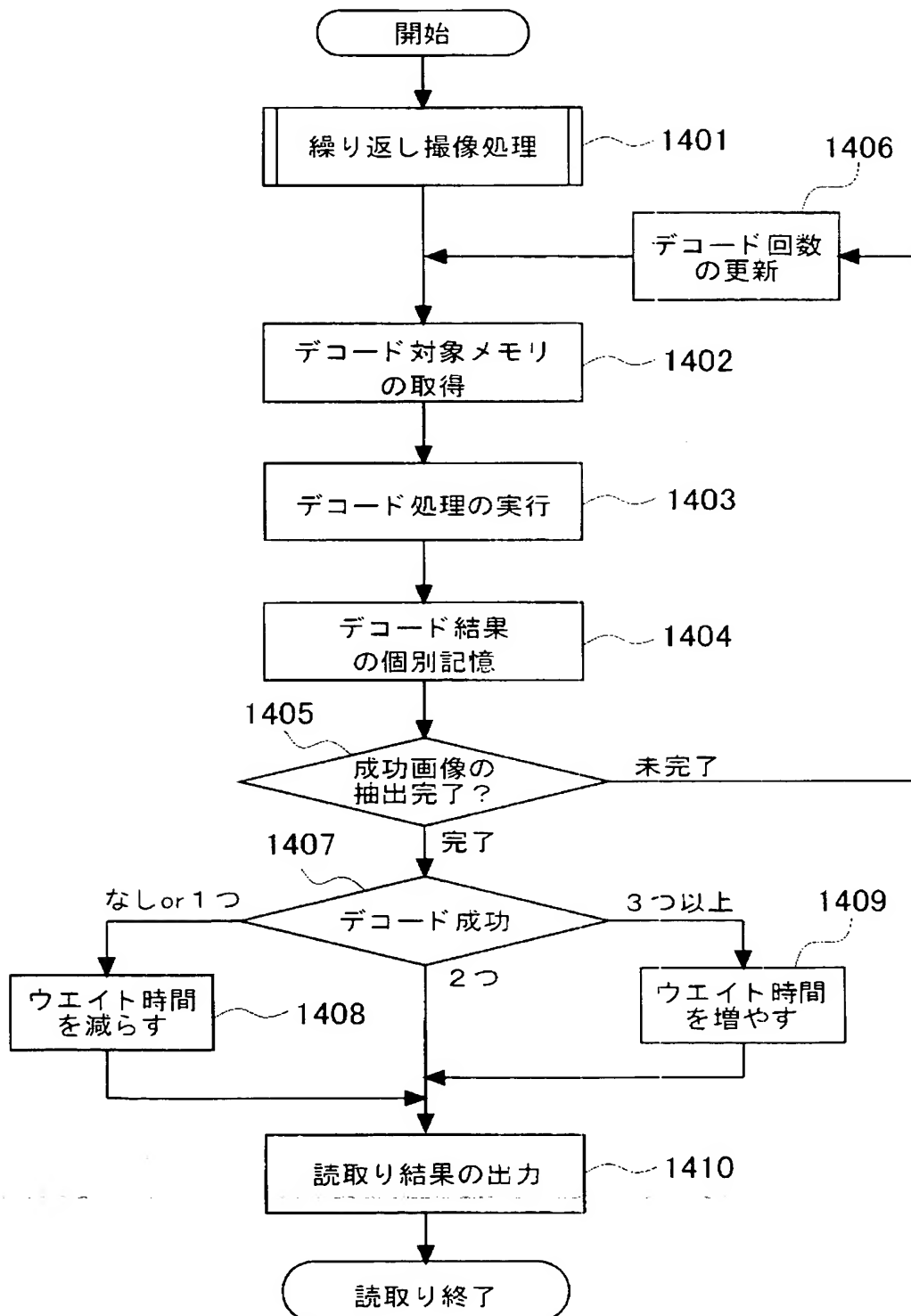
次回のデコード順序を
決定するための処理を示すフローチャート

【図 13】

撮像No	過去の読取り結果										成功回数 合計
	1 回前	2 回前	3 回前	4 回前	5 回前	6 回前	7 回前	8 回前	...	100回前	
1											0
2											0
3				成功							1
4			成功				成功				9
5	成功	成功			成功			成功			85
6						成功					5
7											0

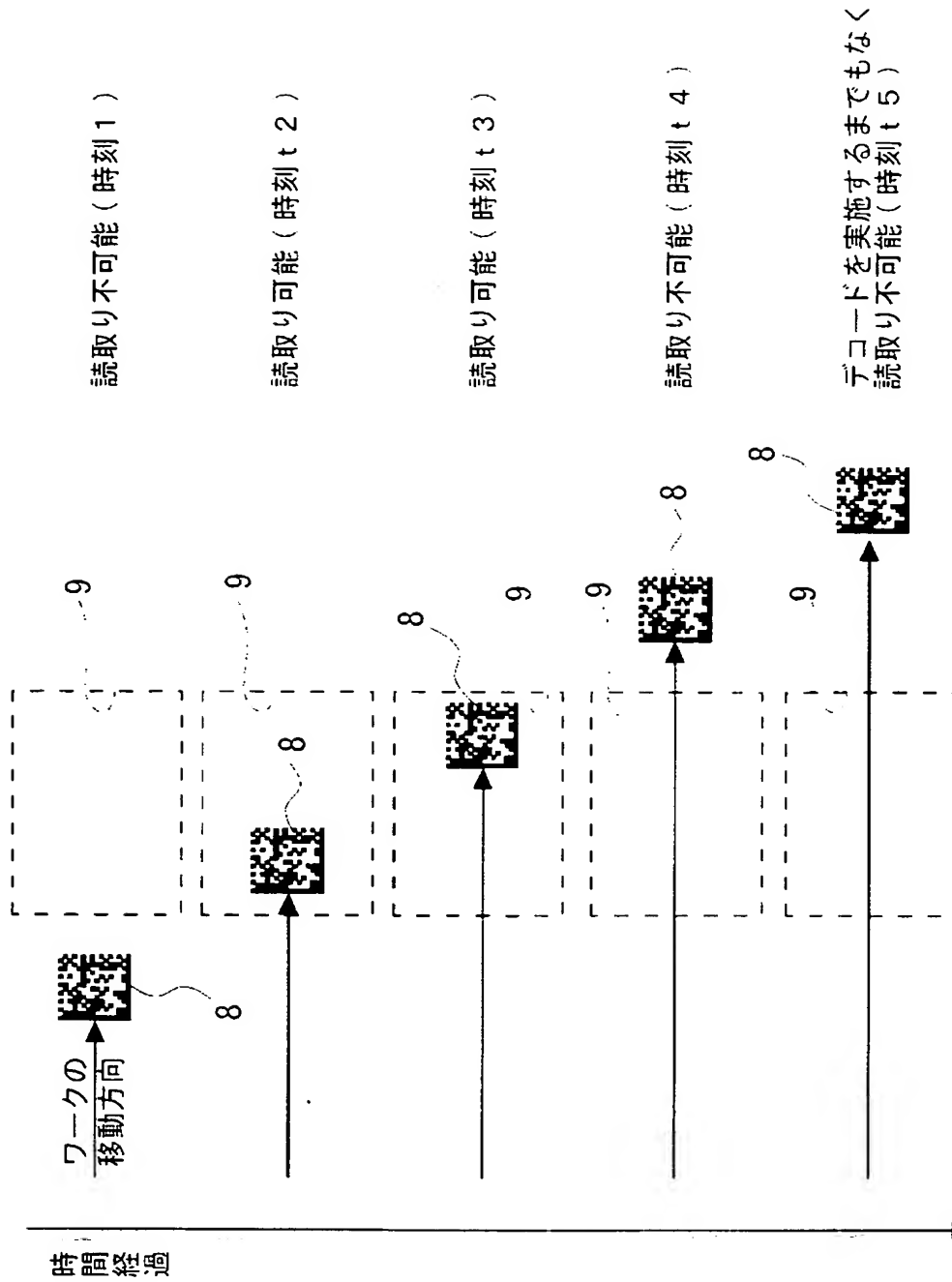
撮像回数が7回行う場合の、過去100回の読取り結果を表にして示す図

【図 14】



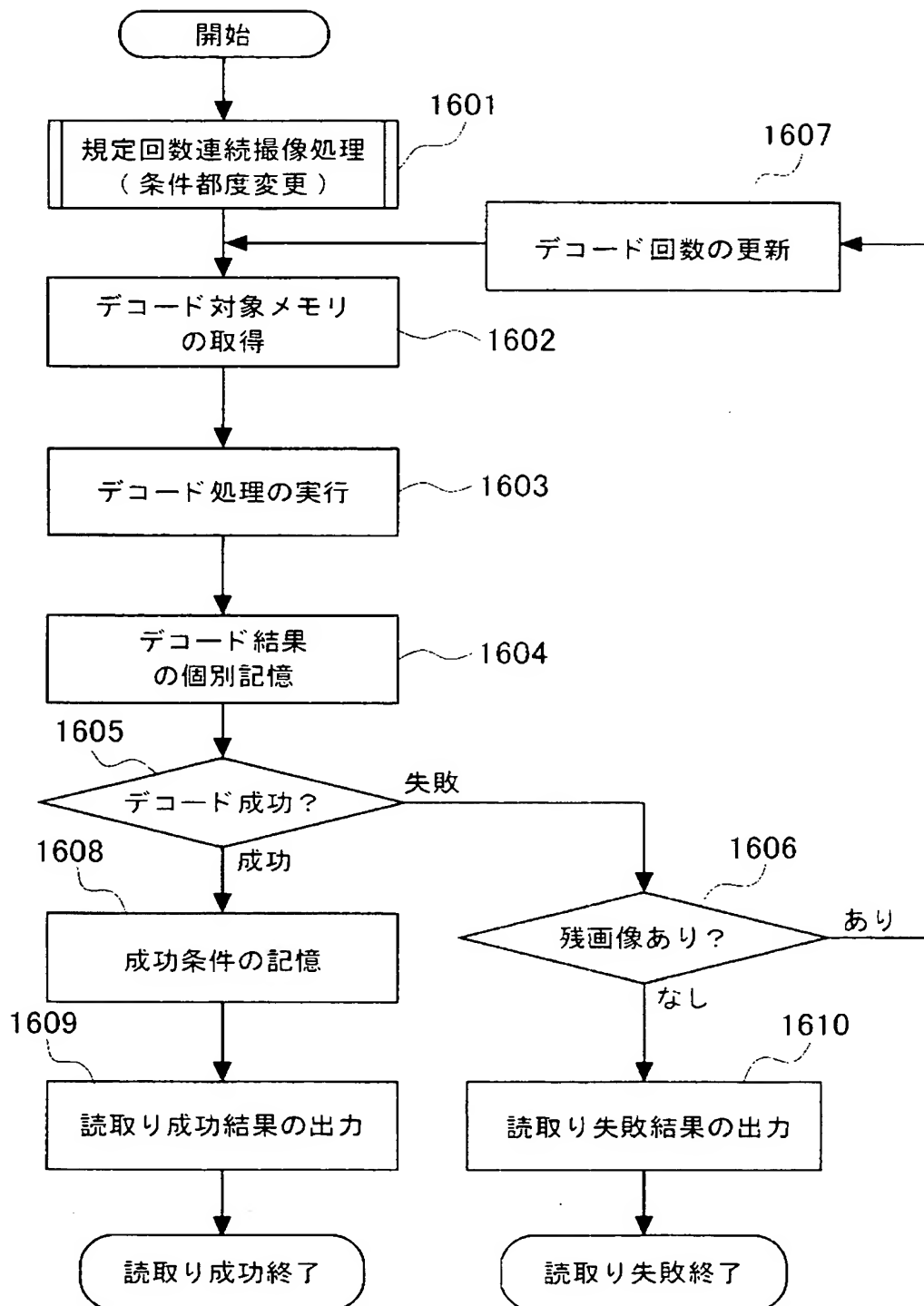
2次元コード読取処理（撮像間隔自動修正機能付）
の全体を示すフローチャート

【図 15】



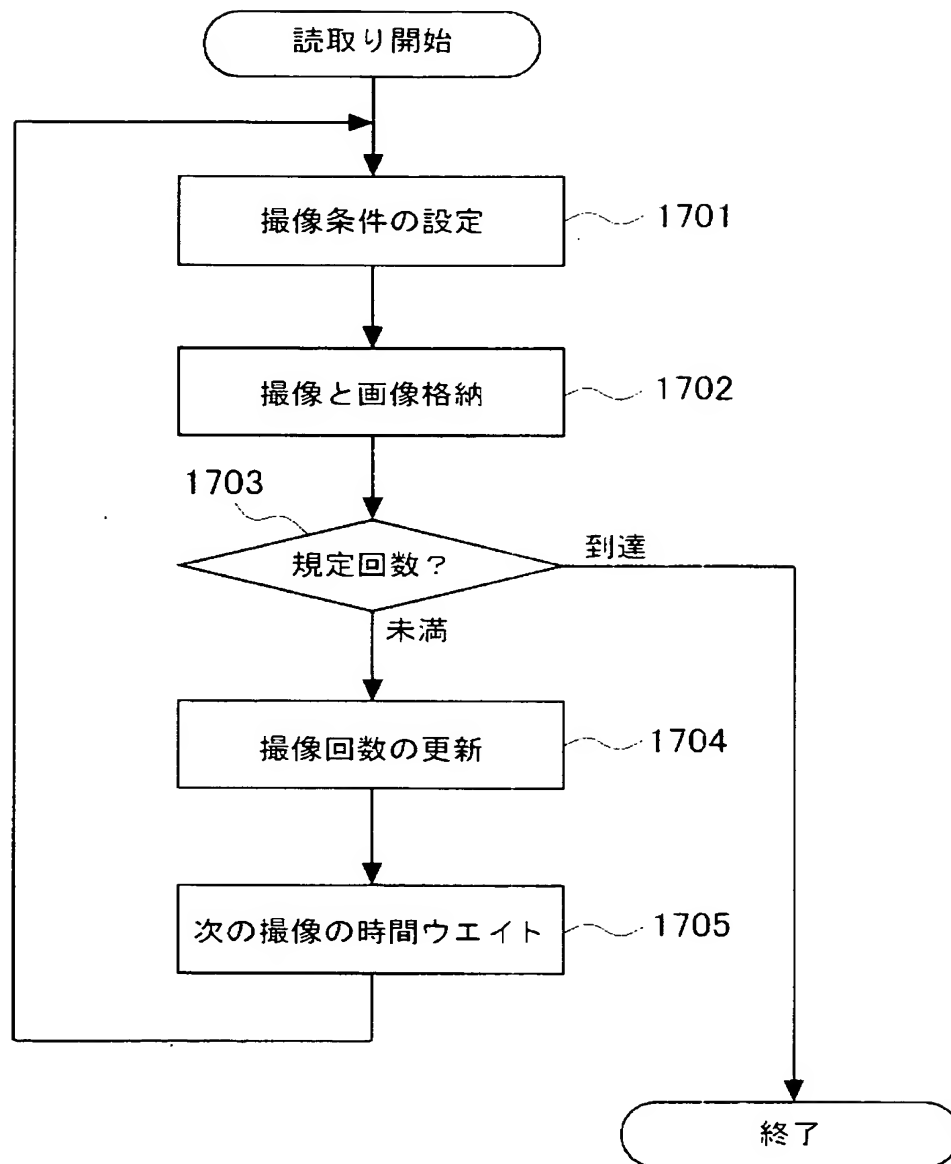
ワークの移動に伴う 2 次元コードとカメラ視野との関係を示す図

【図 16】



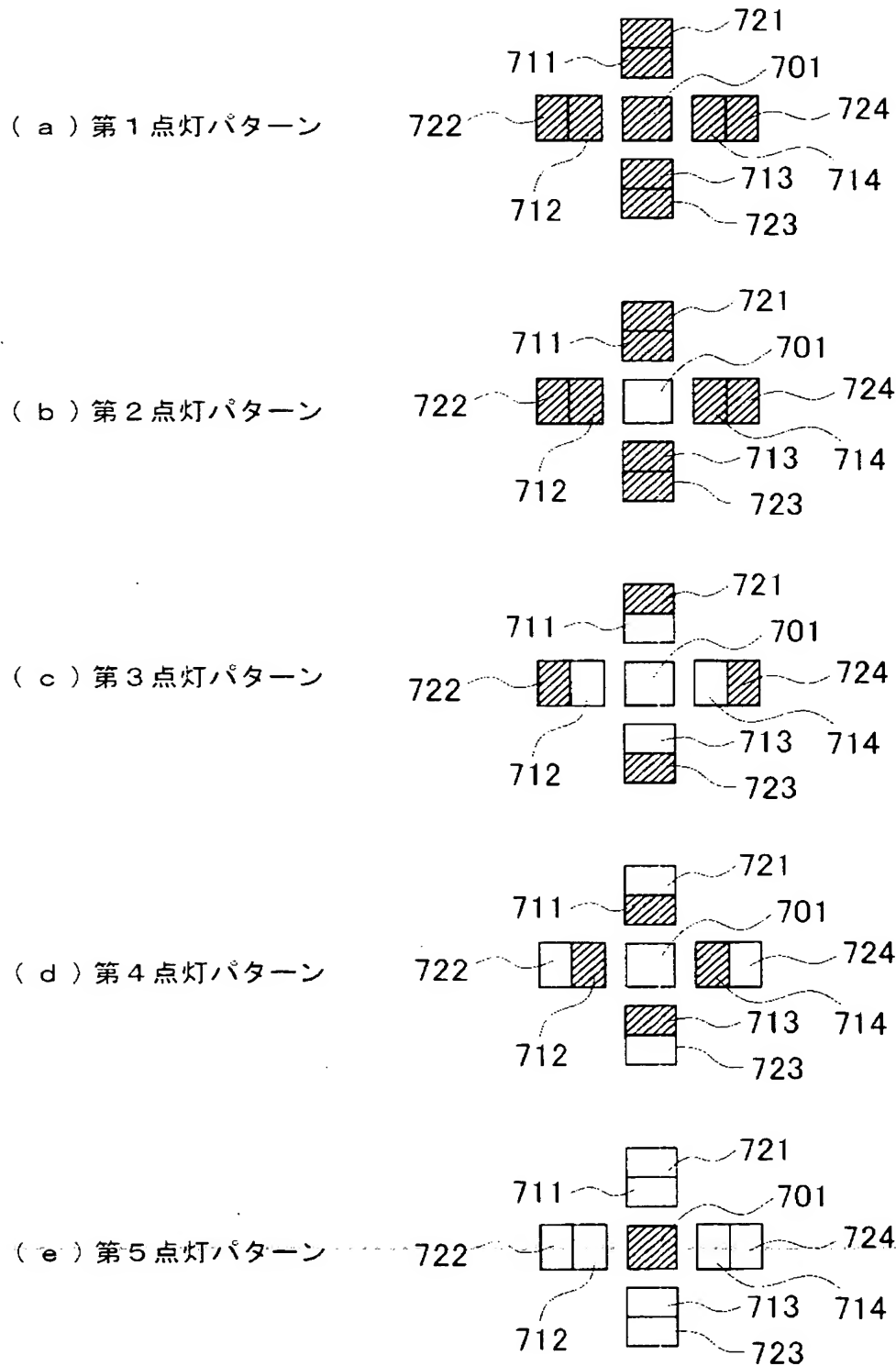
2次元コード読取処理（異条件複数画像取得機能付）
の全体を示すフローチャート

【図 17】



規定回数連続撮像処理
(条件都度変更)の詳細を示すフローチャート

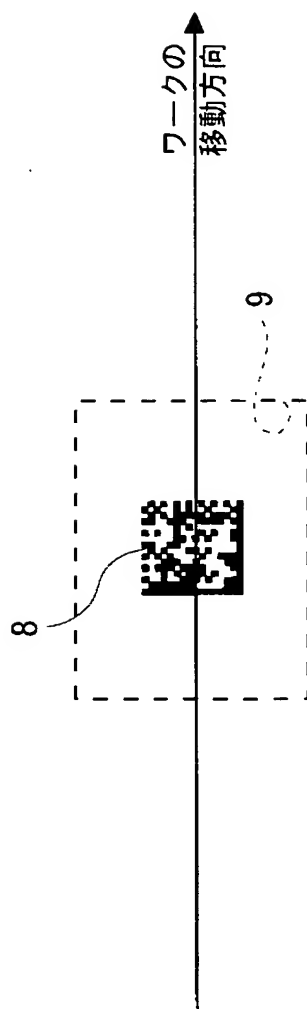
【図 18】



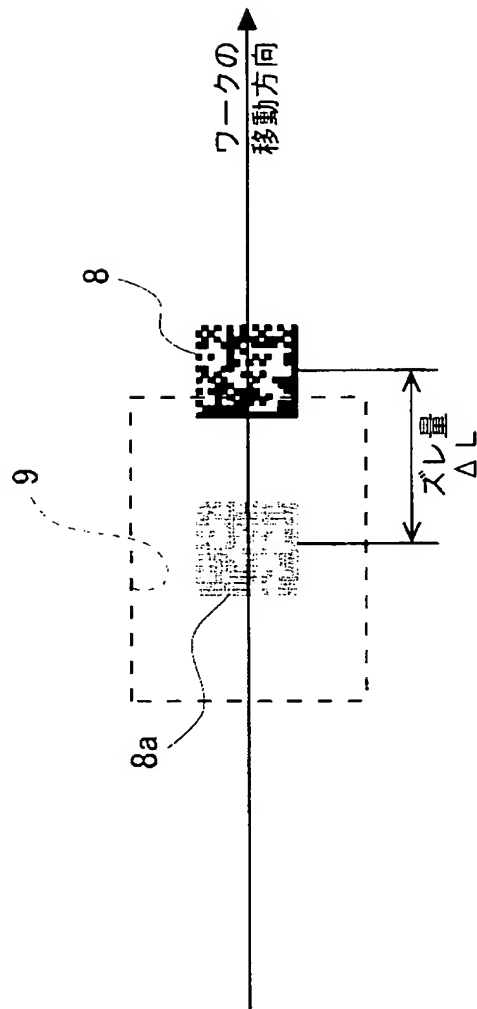
照明点灯パターンの例を示す図

【図 19】

(a) 位置ズレ無し時



(b) 位置ズレ発生時



移動体上の 2 次元コード読取時の問題点を示す説明図

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トリガ入力のタイミングとワークの到来タイミングとの間に時間的ズレが存在したり、ワーク上の光学コード位置にバラツキが存在したとしても、光学コードを確実に読み取ることができる光学コード読取方法及び装置を提供すること。

【解決手段】 所定の撮影指令が到来するのを待って、所定の撮影条件にてカメラを連続撮影させて複数枚の画像を取得し、しかるのち、取得された複数枚の画像の1つを所定の順番で選択してデコードを試み、いずれかの画像に関してデコード成功が判定されるのを待って、残りの画像に関するデコードを試みることなく、デコード成功としてデコード結果を出力する

【選択図】 図 1 0



特願 2 0 0 2 - 3 5 8 3 3 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 9 4 5]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 8 月 1 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地

氏 名

オムロン株式会社